

PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJA



inwestycja:

"Termomodernizacja budynku Oficyny Pałacowej, wchodzącej w skład zespołu zabytkowych budynków Muzeum Romantyzmu w Opinogórze".

TEREN INWESTYCJI		ADRES INWESTYCJI			KATEGORIA
Numer działki, identyfikator	obręb	miejsowość	ulica	numer	IX
36, Identyfikator działki: 140207_2.0020.36	Opinogóra Górna	Opinogóra Górna	Zygmunta Kraśińskiego	9	

Inwestor - Zamawiający

Muzeum Romantyzmu w Opinogórze

ul. Zygmunta Kraśińskiego 9
06-406 Opinogóra Górna

Jednostka projektowania – projektant

Architekt Piotr Jański
Raławicka 79/3
53-146 Wrocław

uprawnienia do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń nr W/07/2012

SPECJALNOŚĆ	PROJEKTOWAŁ/OPRACOWAŁ	SPRAWDZIŁ
KONSTRUKCJA	MGR INŻ. JULIUSZ BANASZAK uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno- budowlanej bez ograniczeń nr WKP/0017/PWOK/23	MGR INŻ. MARCIN WOJTKOWIAK uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń nr WKP/0219/POOK/04

zakres opracowania

BRANŻA	STADIUM	NR EGZEMPLARZA
KONSTRUKCJA	PT	

miejsce i data sporządzenia projektu: Ostrów Wielkopolski, wrzesień 2025

1	CZĘŚĆ OPISOWA.....	4
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.2	PRZEDMIOT INWESTYCJI	4
1.3	OPINIA GEOTECHNICZNA I INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU	4
1.4	EKSPERTYZA TECHNICZNA STANU OBIEKTU ISTNIEJĄCEGO	4
1.4.1	STYL OBIEKTU	4
1.4.2	BRYŁA BUDYNKU	4
1.4.3	MATERIAŁY, KONSTRUKCJA OBIEKTU	4
1.4.4	WNIOSKI KOŃCOWE	6
1.4.5	PROPONOWANY ZAKRES I TECHNOLOGIA PRAC TERMOMODERNIZACYJNYCH	6
1.5	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO	7
1.6	ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE (STATYCZNE)	7
1.7	ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI	8
1.8	PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ	8
1.8.1	ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ	8
1.8.2	WIĄZAR DACHOWY	9
1.8.3	PŁATEW NISKA	12
1.8.4	PŁATEW WYSOKA	17
1.8.5	BELKA STROPOWA L=4,6, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI NISKIEJ	22
1.8.6	BELKA STROPOWA L=5,45, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI NISKIEJ	24
1.8.7	BELKA STROPOWA L=5,45, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI WYSOKIEJ	26
1.8.8	BELKA STROPOWA L=6,45, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI NISKIEJ	27
1.8.9	BELKA STROPOWA L=6,45, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI WYSOKIEJ	29
1.8.10	WNIOSKI	31
1.8.11	WZMOCNIENIE BELKI STROPOWEJ L=6,45, CAŁA REAKCJA Z PŁATWI NISKIEJ	31
1.9	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE	33
1.9.1	MUREK OPOROWY – POZ. Mo1	33
1.9.2	NADPROŻE SBN	33
1.9.3	WZMOCNIENIE STROPU Z UPN200	33
1.9.4	KONSTRUKCJA DACHOWA	34
1.10	WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ W TYM PARAMETRY DRÓG POŻAROWYCH I PRZECIWPOŻAROWEGO ZAOPATRZENIA W WODĘ	34
1.10.1	INFORMACJA O POWIERZCHNI ZABUDOWY, KUBATURZE BRUTTO, WYSOKOŚCI I LICZBIE KOND.	34
1.10.2	KLASYFIKACJA POŻAROWA Z UWAGI NA PRZEZNACZENIE I SPOSÓB UŻYTKOWANIA	34
1.10.3	KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ ORAZ ODPORNOŚCI OGNIOWEJ I STOPIEŃ ROZPRZESTRZENIANIA OGNIU PRZEZ ŚCIANY ZEWNĘTRZNE I DACHY	34
1.10.4	INFORMACJA O WYSTĘPOWANIU ZAGROŻENIA WYBUCHEM, W TYM INFORMACJA O POMIESZCZENIACH ZAGROŻONYCH WYBUCHEM ORAZ STREF ZAGROŻENIA WYBUCHEM W PRZESTRZENI ZEWNĘTRZNEJ	35
1.10.5	USYTUOWANIE Z UWAGI NA BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE, W TYM INFORMACJA O ODLEGŁOŚCIACH OD SĄSIADUJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH, DZIAŁEK LUB TERENÓW ORAZ PARAMETRACH WPŁYWAJĄCYCH NA ODLEGŁOŚCI DOPUSZCZALNE	35
1.10.6	INFORMACJA O PRZYGOTOWANIU OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH, W TYM INFORMACJA O:	35
1.11	INFORMACJA NA TEMAT ODSTĄPIENIA OD PROJEKTU BUDOWLANEGO	35
2	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	36
2.1	KOPIE DECYZJI O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANÝCH I ZAŚWIADCZENIA Z IZB	37

3	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	43
---	-----------------------	----

1 CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Inwentaryzacja budowlana
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Dokumentacja fotograficzna
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

1.2 PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest **termomodernizacja budynku Oficyny Pałacowej Muzeum Romantyzmu w Opinogórze**. Inwestycja zlokalizowana jest na działce nr 140207_2.0020.36. Identyfikator ewidencyjny budynku: 140207_2.0020.64_BUD.

Główne cele projektu to:

- Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową
- Ograniczenie wielkości emisji CO²
- Oszczędności kosztów zużycia energii w budynku związane z ograniczeniem zużycia nośników energii.

1.3 OPINIA GEOTECHNICZNA I INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU

Nie narusza się posadowienia budynku oraz nie projektuje się nowych fundamentów dlatego, opinia geotechniczna jest nie wymagana. Budynek posadowiony na istniejących ławach fundamentowych kamiennych. Zwiększenie obciążania dodatkowymi warstwami izolacji jest pomijalne małe.

1.4 EKSPERTYZA TECHNICZNA STANU OBIEKTU ISTNIEJĄCEGO

1.4.1 STYL OBIEKTU

Oficina zbudowana po 1828 roku w stylu neogotyku romantycznego. W roku 1907 nastąpiła przebudowa i dobudowa części południowej. W okresie okupacji, w 1940 roku dokonano przebudowy polegającej na wybiciu prostokątnych okien na I piętrze, likwidacji maswerków ponad oknami parteru oraz wykonaniu dobudówki przy elewacji zachodniej.

Wykonany w 1985 roku remont kapitalny, zgodnie z projektem PP PKZ 1984, przywrócił budowli wygląd zbliżony do pierwotnego (z 1907 roku).

1.4.2 BRYŁA BUDYNKU

Bryła budynku składa się z korpusu głównego i przybudówki od strony południowej. Korpus główny z dziewięcioosiową elewacją dłuższą i trzypoosiową elewacją szczytową, z czterospadowym dachem, pokrytym dachówką ceramiczną zakładkową, z trzema kominami na osi kalenicy i kominem z kotłowni w połaci wschodniej, połączony jest od południa ze składającą się z 3 części dobudówką. Najwyższa, środkowa część dobudówki nakryta jest dachem dwuspadowym, niższe człony nakryte dachami jednospadowymi. Budynek jest częściowo podpiwniczony. Wejścia do piwnic: zewnętrzne, do kotłowni, schodkami przy elewacji wschodniej, wejścia wewnętrzne: z holu głównego oraz z klatki schodowej w dobudówce południowej.

Wejścia do budynku: na osi elewacji zachodniej, po schodach zewnętrznych prowadzących do holu głównego, na osi elewacji północnej, przez korytarz na osi budynku i poprzez dobudówkę południową, wejście w elewacji wschodniej do klatki schodowej. Korpus główny dwutraktowy rozdzielony korytarzem. Budynek trzykondygnacyjny, podpiwniczony, z nieużytkowym poddaszem.

1.4.3 MATERIAŁY, KONSTRUKCJA OBIEKTU

1.4.3.1 FUNDAMENTY

Fundamenty istniejące prawdopodobnie w postaci ław ceglanych, a w dolnej części kamiennych.

1.4.3.2 ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Istniejące ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej.

1.4.3.3 POSADZKA NA GRUNCIE

W piwnicy i na niepodpiwniczonej części parteru posadzka na gruncie. Układ warstw nieustalony.

1.4.3.4 STROPY MIĘDZY KONDYGNACYJNE

Strop nad piwnicą: sklepienia odcinkowe, na belkach stalowych dwuteowych typu Kleina, ceglane, sklepienia kolebkowe ceglane, sklepienia żaglaste, ceglane

Strop nad parterem: strop typu Kleina na belkach stalowych dwuteowych, wypełnienie ceglane

Strop nad I piętrzem: strop na belkach drewnianych, ocieplony wełną mineralną.

1.4.3.5 ŚCIANY NOŚNE ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE

Murowane z cegły ceramicznej pełnej.

1.4.3.6 ŚCIANY DZIAŁOWE

Murowane z cegły ceramicznej pełnej i dziurawki.

1.4.3.7 DACH KONSTRUKCJA

Konstrukcja dachu – drewniana, krokwiowo-płatwiowa, o stolcu stojącym podwójnym podpierającym płatwie. Słupy stoczków usztywnione z płatwiami za pomocą mieczy.

1.4.3.8 DACH - POKRYCIE

Pokrycie dachu: na krokwiach szczelne deskowanie z desek drewnianych, a na nim jedna warstwa papy, Na kontrlatkach ułożono łatę a na nich pokrycie z dachówki ceramicznej zakładkowej.

1.4.3.9 WYKOŃCZENIE ELEWACJI

Elewacje tynkowane. Cały budynek obiega profilowany cokół o zmiennym poziomie.

Okna w korpusie głównym, prostokątne, osadzone w ostrołukowych wnękach z profilowanymi obramieniami. Wnęki okien, drzwi, ozdobione dekoracyjnymi maswerkami o motywie trójliścia wpisanego w ostrołuk oraz rozety wpisanej w koło. Druga kondygnacja zaznaczona pasem okrągłych okien „okulusów”, umieszczonych na przemian z płycinami z herbami Krasieńskich, ujętymi w opaski romboidalne.

Pod gzymsem koronującym, wokół budynku, biegnie fryz ostrołukowych arkadek.

W dobudówce, elewacja południowa, część środkowa, ujęta ryzalitem, trójkondygnacyjna. We wszystkich kondygnacjach prostokątne otwory okienne. Na drugiej kondygnacji profilowany gzyms wyłamany ostrołukowo nad oknem. Całość zamknięta profilowanym gzymsem. W częściach ocznych, zwieńczonych profilowanym gzymsem, prostokątne otwory okienne z dwiema prostokątnymi płycinami w profilowanej opasce.

1.4.3.10 OBRÓBKI BLACHARSKIEJ, RYNNY I RURY SPUSTOWE

Obróbki blacharskiej, rynny i rury spustowe z blachy miedzianej.

1.4.3.11 STOLARKA OKIENNA

Stolarka okienna drewniana, szklona szkłem przeziernym.

Okna parteru: w korpusie głównym ze słupkami pośrodku, ościeżnicowe, czterodzielne, czterokwaterowe, z okiennicami w oddzielnej ramie od wnętrza.

Okna w dobudówce od strony południowej nie posiadają okiennic.

Okna I piętra: na elewacjach dłuższych korpusu głównego, okrągłe, zespolone, uchylne, w kolorze białym.

Pozostałe okna: ościeżnicowe, prostokątne dwu lub czterodzielne.

Dwa okna we wschodniej połaci dachowej – dymniki.

Istniejąca kolorystyka okien od strony zewnętrznej i wnętrza, skrzydeł, ościeżnic, i parapetów drewnianych – burgund, część okien pomalowana na ciemny brąz. W części południowej część okien dwukolorowa od zewnątrz ciemny brąz wewnątrz białe.

Okiennice w kolorze białym.

Projektowana kolorystyka zostanie uzgodniona z konserwatorem zabytków. oraz częściowo biała.

1.4.3.12 STOLARKA DRZWIOWA

Stolarka drzwiowa drewniana, z wyjątkiem stalowych drzwi do piwnicy.

Drzwi zewnętrzne, korpus główny: drzwi wejściowe, dwuskrzydłowe, pojedyncze, z naswietlaniem.

Drzwi w elewacji północnej: kolor brązowy, podwójne.

Drzwi w elewacji zachodniej: płycinowe, kolor brązowy.

Wejście do piwnicy: drzwi jednoskrzydłowe stalowe, w kolorze szarym.

Drzwi wewnętrzne na parterze i I piętrze: drewniane, płycinowe, jedno i dwuskrzydłowe, malowane na białe.

Drzwi w piwnicach: stalowe, pojedyncze malowane na białe.

1.4.3.13 PARAPETY

Wewnętrzne: drewniane, malowane na białe

Nad kaloryferami parapety z blachy stalowej malowane na białe.

Zewnętrzne: blacha miedziana

1.4.3.14 IZOLACJE WODOCHRONNE

W poziomie przyziemia występują częściowe izolacje wodochronne z materiałów bitumicznych (papa) izolowane są fundamenty ceglane, natomiast fragmenty kamienne pozbawione są izolacji.

1.4.3.15 KLATKI SCHODOWE

Główna klatka schodowa (z parteru na I piętro) żelbetowa, stopnie wykończone drewnem dębowym. Schody z piwnicy do holu żelbetowe, wykończone płytkami kamiennymi (marmur Bolechowice).

Klatka schodowa w dobudówce południowej: na belkach stalowych, stopnice obłożone drewnem.

1.4.3.16 BALUSTRADY I PORĘCZE

Główna klatka schodowa: balustrada i poręcze stalowe (brak pochwyty drewnianej)

Klatka schodowa w dobudówce: balustrada i pochwyt drewniane.

1.4.3.17 POSADZKI

Parter: część muzealna – klepka dębowa, sala główna – posadka taflowa, Pomieszczenia sanitarne: gres, terakota.

I Piętro: pracownie biblioteczne i pokoje gościnne oraz klatka schodowa (podesty) – klepka dębowa. Łazienki, wc – posadzki ceramiczne.

Strych: deski łączone na pióro-wpust.

Piwnice: posadzki z terakoty betonowe.

1.4.3.18 WYKOŃCZENIE ŚCIAN I SUFITÓW

Ściany i sufity tynkowane i malowane.

1.4.3.19 INSTALACJE WEWNĘTRZNE

Obiekt posiada instalacje wewnętrzne:

- centralnego ogrzewania; centralne ogrzewanie grzejnikami płytowymi i żeliwnymi. Centralne ogrzewanie obsługuje oficynę i zameczek. Kotłownia olejowa i zbiornik oleju w piwnicy.
- ciepłej wody użytkowej: ciepła woda przygotowywana lokalnie w podgrzewaczach elektrycznych umieszczonych w łazienkach i kuchenkach.
- kanalizacji sanitarnej, podłączoną do wiejskiej sieci kanalizacyjnej
- wodociągową, zasilaną z lokalnego wodociągu
- elektryczną: oświetleniową i gniazd wtykowych (230 i 380 V)
- teletechniczną: telefoniczną, TV dozorową (CCTV), wewnętrzną i zewnętrzną, czujki ruchu
- wentylację grawitacyjną
- instalację piorunochronną (odgromową)
- instalacje ppoż: czujki dymowe, hydranty ppoż wewnętrzne, hydranty ppoż zewnętrzne

1.4.4 WNIOSKI KOŃCOWE

Stan zachowania zasadniczych elementów konstrukcyjnych umożliwia realizację zaprojektowanego remontu i termomodernizacji. Po weryfikacji nośności drewnianej konstrukcji stropowo-dachowej stwierdza się że jest ona przeciążana i wymaga wzmocnienia. Dodatkowe obciążenie wynikające z projektowanej termomodernizacji, ma niewielki wpływ na przeciążenie konstrukcji. Nośność belek stropowych jest przekroczona nad klatką schodową, oraz w obrębie pracowni bibliotecznej. W obliczeniach założono, że poddasze budynku jest nieużytkowe i nie należy tam nic magazynować, ani użytkować, poza konserwacją i bieżącymi naprawami. Może być ono użytkowane jedynie do zwykłego utrzymania i napraw. Strop w obrębie pracowni bibliotecznej i klatki schodowej należy wzmocnić zgodnie z projektem. Wszystkie skorodowane biologicznie elementy konstrukcji dachowej i stropowej należy wymienić na nowe.

1.4.5 PROPONOWANY ZAKRES I TECHNOLOGIA PRAC TERMOMODERNIZACYJNYCH

- Demontaż deskowania i starej izolacji termicznej oraz montaż nowej izolacji pod nieogrzewanym strychem nad parterem i nad piętem. Projektuje się wykonanie izolacji termicznej z wełny mineralnej. Należy zastosować wełnę mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ i grubości min 25 cm. Przed montażem izolacji termicznej należy szczegółowo zdiagnozować stan konstrukcji drewnianej a w razie potrzeby wymienić skorodowane biologicznie elementy, które nie nadają się do dalszej eksploatacji. Wszystkie elementy drewniane poddać impregnacji przeciwogniowej i przeciwbiologicznej. Po zaizolowaniu stropu należy odtworzyć deskowanie podbitki i wykonać wyprawę tynkarską oraz malarską.
- Ocieplenie ścian wewnętrznych między nieogrzewanym strychem a pomieszczeniami ogrzewanymi na poziomie piętra. Projektuje się wykonanie izolacji za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła co najmniej $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, o grubości min 8 cm, metodą bezspoinową z wykończeniem powierzchni tynkiem na siatce zbrojącej.
- Projektuje się montaż drzwi przeciwpożarowych na klatce schodowej w wejściu na strych.
- Wymiana okien starego typu z pominięciem wymienionych okien okrągłych na piętrze.

Projektuje się okna drewniane, zachowujące rysunek i walory wizualne okien historycznych. Projektowana stolarka okienna drewniana, trzyszybowa i antywłamaniowa, spełniająca obowiązujące wymagania normowe odnośnie do izolacyjności cieplnej ($U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$), i wymagania dotyczące zabezpieczenia pomieszczeń służących przechowywaniu i ekspozycji obiektów zabytkowych. Szczegóły wg części rysunkowej.

Szczegółowe wymagania dotyczące charakterystycznych cech architektonicznych stolarki oraz zastosowanych w niej elementów ślusarskich zostaną sprecyzowane w projekcie budowlanym i technicznym. Wymiana stolarki okiennej nie obejmuje 6 okrągłych okien typu „bulaj” zlokalizowanych na piętrze.

- Wymiana drzwi zewnętrznych.

Projektuje się drzwi drewniane, z zachowaniem walorów wizualnych drzwi historycznych.

Zewnętrzna stolarka drzwiowa drewniana o parametrach spełniających obowiązujące wymagania normowe odnośnie do izolacyjności cieplnej ($U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$), i wymagania przepisów dotyczących zabezpieczenia pomieszczeń służących przechowywaniu i ekspozycji obiektów zabytkowych.

Podobnie jak przy stolarce okiennej należy na etapie projektu budowlanego i technicznego uszczegółowić cechy architektoniczne drzwi a także określić zakres elementów przeznaczonych do ponownego montażu, jak okucia, szyldy i klamki.

Szczegóły wg części rysunkowej.

- Modernizacja systemu ogrzewania.

Projektuje się wymianę palników w istniejących kotłach olejowych, projektuje się zastosowanie palników gazowych, jako projektowane źródło ciepła należy więc przyjąć kocioł gazowych. Modernizacja kotłów wg odrębnego opracowania, nieobjęta zakresem niniejszego projektu.

Projektuje się wymianę grzejników z żeliwnych na płytowe na parterze i piętrze budynku. W piwnicy są grzejniki typu płytowego które zostają bez zmian.

W ramach modernizacji systemu ogrzewania projektuje się nowy układ grzewczy oparty na grzejnikach płytowych pracujących na niskich parametrach temperaturowych, zapewniających oszczędność energii cieplnej.

- Wentylacja mechaniczna z rekuperacją i sekcją chłodzenia powietrza.

Projektuje się wykonanie systemu wentylacji mechanicznej, nawiewno-wywiewnej z rekuperacją.

System wentylacji mechanicznej opartej na zautomatyzowanych centralach wentylacyjnych umiejscowionych na poddaszu nieużytkowym. Centrale wentylacyjne należy wyposażać w moduły rekuperacyjne, chłodnice klimatyzacyjne i nagrzewnice z nawilżaczami służące utrzymaniu odpowiedniego mikroklimatu przy przechowywaniu obiektów zabytkowych. Każde pomieszczenie musi mieć możliwość osobnej regulacji ogrzewania i chłodzenia w czasie rzeczywistym.

- Projektuje się modernizację instalacji oświetleniowej z wymianą okablowania i wymianą źródeł oświetlenia w istniejących oprawach oświetleniowych. Projektuje się oświetlenie energooszczędne typu LED. Przy czym oprawy oświetleniowe zarówno te zabytkowe jak i stylizowane, po demontażu, konserwacji i adaptacji do nowych źródeł światła zostaną ponownie zamontowane.
- Projektuje się wymianę tablic rozdzielczych bezpiecznikowych na tablice w pełni przystosowane do automatycznego systemu sterowania oświetleniem i zasilaniem urządzeń wchodzących w skład systemu sterowania BMS.
- Zastosowanie systemu zarządzania energią BMS oraz liczników energii.

Projektuje się wyposażenie obiektu w system BMS oraz liczniki zużycia energii. Projektuje się montaż kompatybilnych z systemem BMS liczników energii elektrycznej i liczników energii cieplnej.

System zarządzania energią w budynku BMS (Building Management System) musi posiadać funkcjonalność monitorowania i zarządzania systemami energetycznymi oraz grzewczymi znajdującymi się w budynku. System gromadzi informacje z czujników, detektorów, analizatorów, ciepłomierzy, wodomierzy oraz sterowników urządzeń, pozwalając na reagowanie w czasie rzeczywistym na zmianę warunków zewnętrznych i wewnętrznych, w celu optymalizacji zużycia energii cieplnej i elektrycznej budynku. System BMS należy wykonać jako system otwarty, zapewniający integrację podsystemów branżowych różnych producentów, przez obsługę otwartych standardów komunikacji budynkowej, w szczególności: BACnet IP, BACnet MS/TP, LonWorks FTT-10, Modbus RTU/TCP, SNMP oraz M-Bus. System BMS dodatkowo powinien posiadać wbudowany język definicji raportów, pozwalający na tworzenie dowolnych raportów tabelarycznych oraz graficznych bazujących na danych z bazy wewnętrznej systemu na potrzeby prawidłowej prezentacji uzyskanych efektów ekologicznych oraz efektywności energetycznej, jak również funkcjonalność zdalnego monitoringu przez Internet z poziomu przeglądarki internetowej www dla użytkowników posiadających odpowiednie uprawnienia.

Projekt techniczny systemu zarządzania energią będzie zawierać założenia dotyczące:

- Struktury komunikacyjnej systemu
 - Platformy informatycznej typu „cloud” (w tzw. chmurze)
 - Urządzeń telemetrycznych
 - Urządzeń obiektowych wchodzących w skład systemu zarządzania energią
 - Konfiguracji urządzeń tworzących system BMS
- Projektuje się roboty zabezpieczające a po wykonaniu podstawowego zakresu termomodernizacji, wykonanie szeregu uzupełniających prac remontowo-wykończeniowych.

1.5 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO

Budynek w technologii tradycyjnej murowej. Bryła budynku składa się z korpusu głównego i przybudówki od strony południowej. Korpus główny z dziewięcioosiową elewacją dłuższą i trzyosiową elewacją szczytową, z czterospadowym dachem, pokrytym dachówką ceramiczną zakładkową, z trzema kominami na osi kalenicy i kominem z kotłowni w połaci wschodniej, połączony jest od południa ze składającą się z 3 części dobudówką. Najwyższa, środkowa część dobudówki nakryta jest dachem dwuspadowym, niższe człony nakryte dachami jednospadowymi. Budynek jest częściowo podpiwniczony. Wejścia do piwnic: zewnętrzne, do kotłowni, schodkami przy elewacji wschodniej, wejścia wewnętrzne: z holu głównego oraz z klatki schodowej w dobudówce południowej. Wejścia do budynku: na osi elewacji zachodniej, po schodach zewnętrznych prowadzących do holu głównego, na osi elewacji północnej, przez korytarz na osi budynku i poprzez dobudówkę południową, wejście w elewacji wschodniej do klatki schodowej. Korpus główny dwutraktowy rozdzielony korytarzem. Budynek trzykondygnacyjny, podpiwniczony, z nieużytkowym poddaszem. Stropy między kondygnacyjne typu Kleina. Konstrukcja dachowa i stropu poddasza drewniana. Posadowienie na ława fundamentowych kamiennych.

1.6 ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE (STATYCZNE)

- Konstrukcja dachowa w układzie płatwiowo-kleszczowym
- Strop drewniany z belek wolnopodpartych

1.7 ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI

Elementy konstrukcyjne zaprojektowano w oparciu o Normy:

- PN-EN 1990:2004 „Podstawy projektowania konstrukcji”
- PN-EN 1991-1-1 „Oddziaływania na konstrukcje”
- PN-EN 1991-1-3 „Oddziaływania na konstrukcje – obciążenie śniegiem”
- PN-EN 1991-1-4 „Oddziaływania na konstrukcje – oddziaływania wiatru”
- PN-EN 1995-1-1 „Projektowanie konstrukcji drewnianych - reguły ogólne i reguły dla budynków”

Przyjęto założenia:

- Lokalizacja obiektu w I strefie wiatrowej oraz II strefie śniegowej
- I kategoria geotechniczna
- I strefa przemarzania o umownej granicy przemarzania $H_z=0,8m$

Obciążenie stropu drewnianego poddasza:

- **Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni stropów i dachów (p.6.3)**

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii H (dach bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw) → od 0,0 do 1,0 kN/m², zalecane 0,4 kN/m²

Poddasze jest poddaszem nieużytkowym z brakiem stałego dostępu - z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw.

Rozłożenie obciążeń ze słupów dachowych

- Ze względu na zastosowanie podwalin przyjęto, że belka stropowa pod którą bezpośrednio znajduje się słupek dachowy przejmuje 50% obciążenia, a pozostałe 50% rozkłada się na sąsiadujące belki.

1.8 PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

1.8.1 ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

Dach pokrycie

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Dachówka cementowa karpówka (podwójnie) i marsylska (wg PN-82/B-02001) [0,750kN/m ²]	0,75
2.	Łaty i kontrłaty [0,05kN/m ²]	0,05
3.	Papa na deskowaniu, pojedynczo [0,250kN/m ²]	0,25
Σ:		1,05

Strop - stałe

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Płyty prasowane o ukierunkowanych włóknach - OSB, warstwowe, płatkowe grub.2,2 cm [7,00kN/m ² -0,022m]	0,15
2.	Legary pod płytę OSB 0,06-0,25/0,625-6 [0,14kN/m ²]	0,14
3.	Wełna mineralna luzem (wg PN-82/B-02001) grub.25 cm [1,2kN/m ² -0,25m]	0,30
4.	Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola o wilgotności 23% (wg PN-82/B-02001) grub.2,5 cm [6,0kN/m ² -0,025m]	0,15
5.	Wełna mineralna luzem (wg PN-82/B-02001) grub.4 cm [1,2kN/m ² -0,04m]	0,05
6.	Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola o wilgotności 23% (wg PN-82/B-02001) grub.2,5 cm [6,0kN/m ² -0,025m]	0,15
Σ:		0,94

Strop - użytkowe

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe powierzchni dachu wg PN-EN 1991-1-1/6.3.4 - powierzchnia kategorii H [0,40kN/m ²]	0,40
Σ:		0,40

Założenia obliczeniowe:

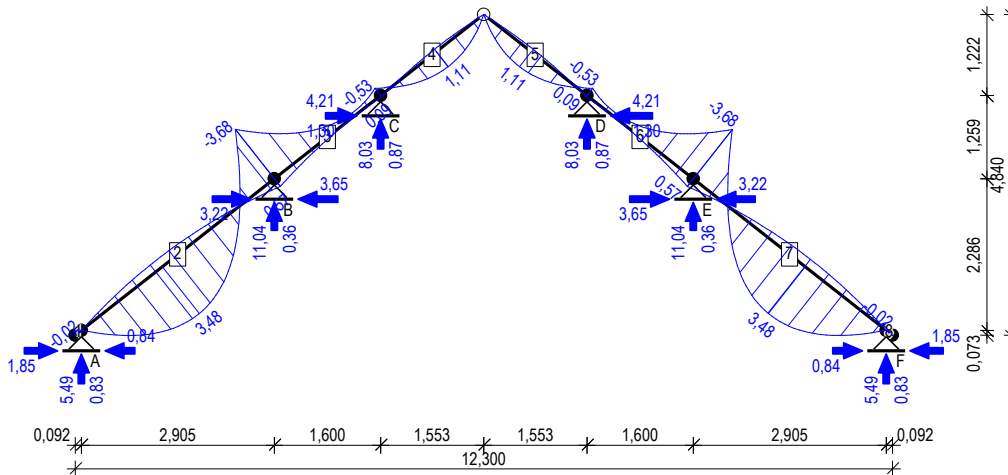
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

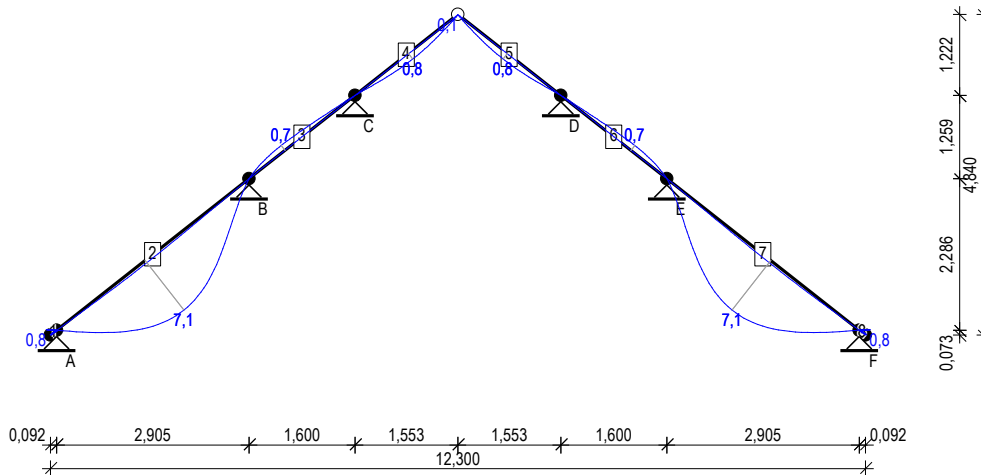
Obwiednia momentów zginających [kNm]:

**Ekstremalne reakcje podporowe:**

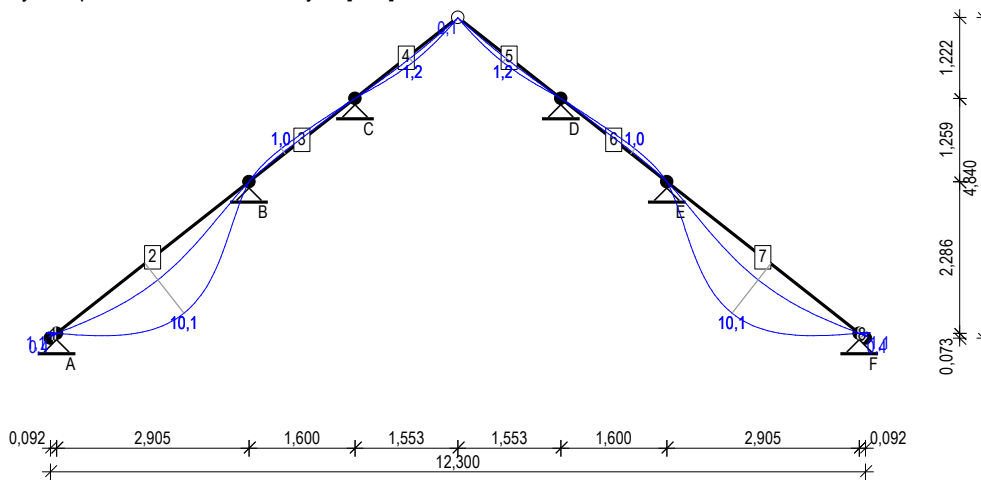
podpora	R_v [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	5,49 2,00 4,12	-0,23 1,85 -0,84	K324: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa GHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) K561: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne)+1,5·0,5·śnieg max. z lewej K708: 1,0·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))
B	11,04 0,36 10,99	-2,72 3,22 -3,65	K367: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa GHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) K835: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne) K482: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa GHJI (iii)+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej
C	8,03 6,57	3,32 4,21	K316: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) K335: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
D	8,03 6,57	-3,32 -4,21	K332: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) K327: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa GHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
E	11,04 10,99 0,36	2,72 3,65 -3,22	K414: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z prawej+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) K548: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z prawej, strefa GHJI (iii)+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z prawej K835: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne)
F	5,49 4,12 2,00	0,23 0,84 -1,85	K332: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) K804: 1,0·stałe+(1,5·wiatr z prawej, strefa GHJI+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii)) K563: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne)+1,5·0,5·śnieg max. z prawej

Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

**Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:**

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

**Krokiew 130x170 mm**
 $\rightarrow A = 221,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 626,2 \text{ cm}^3$, $W_z = 478,8 \text{ cm}^3$, $J_y = 5322,4 \text{ cm}^4$, $J_z = 3112,4 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 6621,1 \text{ cm}^4$, $m = 8,4 \text{ kg/m}$
Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06
 $\rightarrow f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 380 \text{ kg/m}^3$
SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:
 Decyduje kombinacja: **K516**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + (1,5 \cdot \text{wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)} + 1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg max. z prawej} \rightarrow \gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$
Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na przęcie 7:

$$N_{t,d} = 2,53 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,11 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -3,68 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,88 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; \quad f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M) = 7,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,015 + 0,429 = 0,444 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:
 Decyduje kombinacja: **K450**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + (1,5 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FHJI (iii)} + 1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg max. z lewej} \rightarrow \gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$
Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na przęcie 3:

$$N_{c,d} = 1,39 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,06 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -3,68 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,88 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 2,04 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,866; \quad l_{ez} = 0,00 \text{ m}; \quad k_{\text{sys}} = 1,1$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,005 + 0,429 = 0,434 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,000 + 0,300 = 0,300 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:Decyduje kombinacja: **K516**: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii))+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z prawej → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$ Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie 7:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -6,51 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,66 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 2,59 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,66 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,59 \text{ MPa} \quad (25,5\%)$$

SGN - Docisk na podporze:Decyduje kombinacja: **K414**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z prawej+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$ Podpora E → Reakcja $R_{V,E} = 11,04 \text{ kN}$; $a_p = 64,7 \text{ mm}$; $b_e = 130 \text{ mm}$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M) = 1,68 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,51,8,d} = 1,31 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 51,8^\circ + \cos^2 51,8^\circ] = 2,52 \text{ MPa} \quad (52,1\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:Decyduje kombinacja: **K972**: stałe+(wiatr z lewej, strefa FHJI)+ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg równomiernyWartości dla przekroju **x = 1,70 m** na pręcie 2:

$$u_{inst} = (-) 7,1 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 3697 / 350 = 10,6 \text{ mm} \quad (67,4\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:Decyduje kombinacja: **K1242**: 1,8·stałe+(1,0·wiatr z lewej, strefa FHJI)+1,0·ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg równomiernyWartości dla przekroju **x = 1,70 m** na pręcie 2:

$$u_{fin} = (-) 10,1 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 3697 / 200 = 18,5 \text{ mm} \quad (54,7\%)$$

Krokiew w miejscu oparcia na podporze 130x130 mm→ $A = 169,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 366,2 \text{ cm}^3$, $W_z = 366,2 \text{ cm}^3$, $J_y = 2380,1 \text{ cm}^4$, $J_z = 2380,1 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 4017,6 \text{ cm}^4$, $m = 6,4 \text{ kg/m}$ Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 380 \text{ kg/m}^3$ SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:Decyduje kombinacja: **K450**: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 3,70 m** na pręcie 2:

$$N_{t,d} = 2,53 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -3,68 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 10,05 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

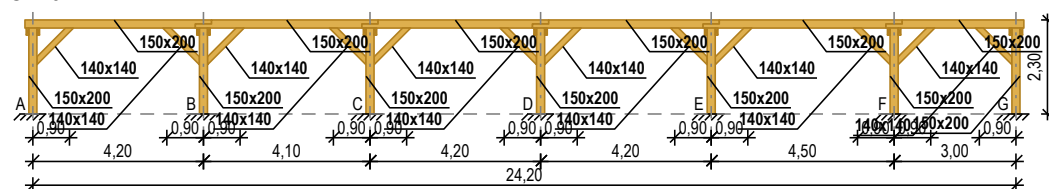
$$k_{sys} = 1,1; \quad k_{h,y} = 1,029; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 14,11 \text{ MPa}$$

$$k_h = 1,029; \quad f_{t,0,d} = k_h \cdot k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M) = 7,84 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,019 + 0,713 = 0,732 < 1$$

1.8.3 PŁATEW NISKADANE:

Szkic

Dane materiałowe:Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

Płatow 150x200 mm

Słup 150x200 mm

Miecz 140x140 mm

Obciążenia:

Przypadki obciążenia stałego i odpowiadające wartości obciążeń:

- stałe $g_z = 3,845 \text{ kN/m}$; $g_y = -0,458 \text{ kN/m}$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Przypadki obciążenia śniegiem i odpowiadające wartości obciążeń:

- śnieg równomierny $s_z = 1,389 \text{ kN/m}$; $s_y = -0,166 \text{ kN/m}$

- śnieg max. z lewej $s_z = 1,389 \text{ kN/m}$; $s_y = -0,166 \text{ kN/m}$

- śnieg max. z prawej $s_z = 0,694 \text{ kN/m}$; $s_y = -0,083 \text{ kN/m}$

Przypadki obciążenia wiatrem i odpowiadające wartości obciążeń:

- wiatr z lewej, strefa FHJI $w_z = 1,135 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,893 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa FHJI (ii) $w_z = -0,323 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,254 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa FHJI (iii) $w_z = 1,135 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,893 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa FHJI (iv) $w_z = -0,323 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,254 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa GHJI $w_z = 1,135 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,893 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa GHJI (ii) $w_z = -0,323 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,254 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa GHJI (iii) $w_z = 1,135 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,893 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa GHJI (iv) $w_z = -0,323 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,254 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa FHJI $w_z = 0,000 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,000 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa FHJI (ii) $w_z = -0,537 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,423 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa FHJI (iii) $w_z = -0,537 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,423 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa FHJI (iv) $w_z = 0,000 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,000 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa GHJI $w_z = 0,000 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,000 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa GHJI (ii) $w_z = -0,537 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,423 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa GHJI (iii) $w_z = -0,537 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,423 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa GHJI (iv) $w_z = 0,000 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,000 \text{ kN/m}$

- wiatr na ścianę szczytową, strefa FG $w_z = -1,968 \text{ kN/m}$; $w_y = 1,548 \text{ kN/m}$

- wiatr ściana szczytowa, strefa H $w_z = -1,528 \text{ kN/m}$; $w_y = 1,203 \text{ kN/m}$

- wiatr ściana szczytowa, strefa I $w_z = -0,894 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,704 \text{ kN/m}$

- ciśnienie wewnętrzne $w_z = -0,358 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,281 \text{ kN/m}$

- ciśnienie wewnętrzne (ii) $w_z = 0,536 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,422 \text{ kN/m}$

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu $q_z = 0,000 \text{ kN/m}$

Założenia obliczeniowe:

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

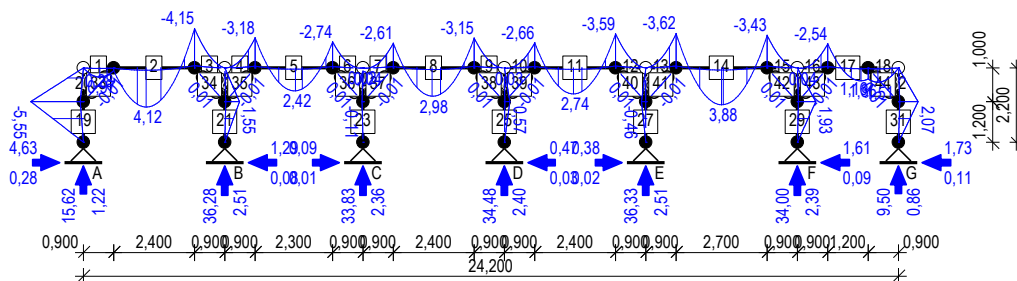
Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

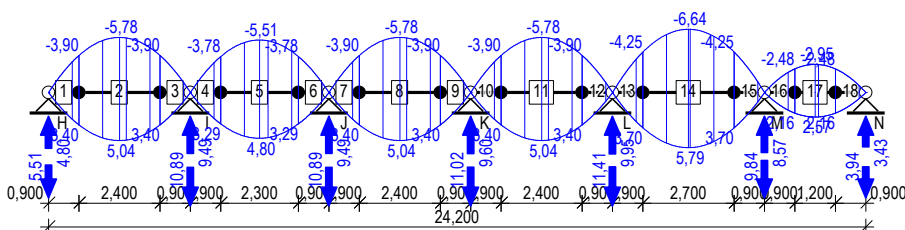
WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:

Kierunek pionowy:



Kierunek poziomy:



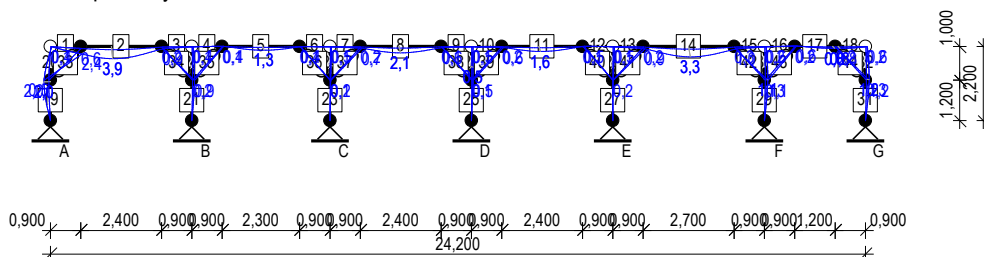
Ekstremalne reakcje podporowe:

	R_v [kN]	R_H [kN]	R_z [kN]	kombinacja
A	15,62	4,63		--K359: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
B	36,28	-1,29		--K359: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
C	33,83	0,09		--K359: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
D	34,48	-0,47		--K359: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
E	36,33	0,38		--K359: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
F	34,00	-1,61		--K359: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
G	9,50	-1,73		--K359: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
H	--	--	4,80 -5,51	K835: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne) K434: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej
I	--	--	9,49 -10,89	K835: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne) K434: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej
J	--	--	9,49 -10,89	K835: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne) K434: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej
K	--	--	9,60 -11,02	K835: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne) K434: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej
L	--	--	9,95 -11,41	K835: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne) K434: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej
M	--	--	8,57 -9,84	K835: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne) K434: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej
N	--	--	3,43 -3,94	K835: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne) K434: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej

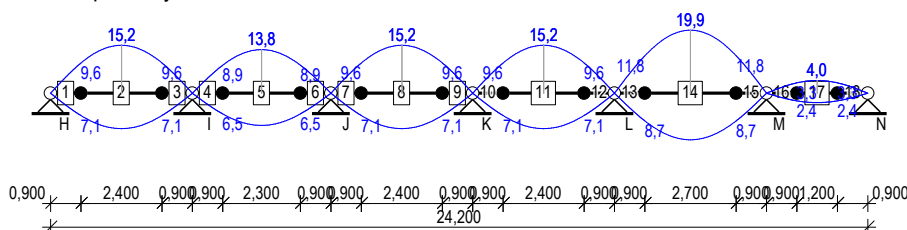
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

Kierunek pionowy:



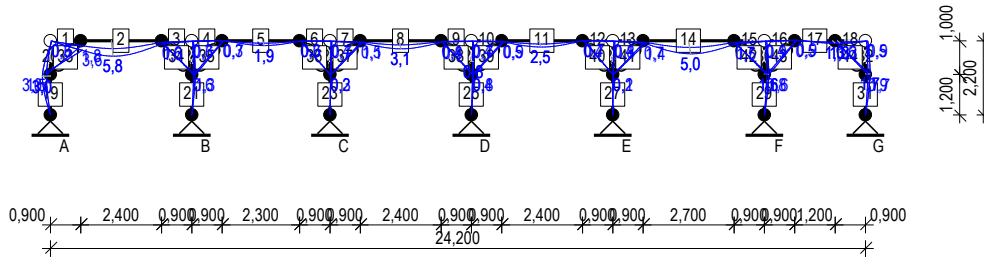
Kierunek poziomy:



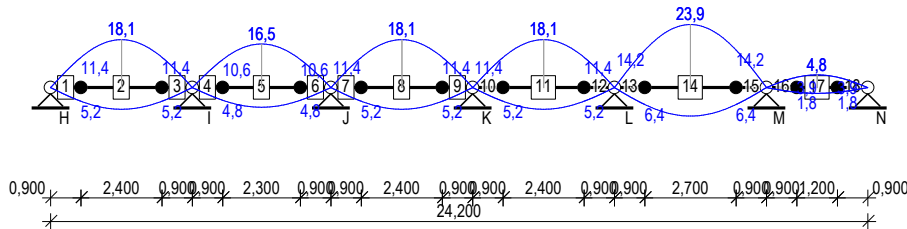
Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

Kierunek pionowy:



Kierunek poziomy:

**Płatew 150x200 mm**→ $A = 300,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 1000,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 750,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 10000,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 5625,0 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 12146,4 \text{ cm}^4$, $m = 11,4 \text{ kg/m}$ Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 380 \text{ kg/m}^3$ **SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:**Decyduje kombinacja: **K450**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + (1,5 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FHJI (iii)}) + 1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg max. z lewej}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,35 \text{ m}$ na przęcie 14:

$$N_{c,d} = 3,32 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,11 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 3,86 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,86 \text{ MPa}$$

$$M_{z,d} = -6,64 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,z,d} = 8,85 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; \quad f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,000 + 0,282 + 0,452 = 0,734 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,000 + 0,197 + 0,646 = 0,843 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:Decyduje kombinacja: **K450**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + (1,5 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FHJI (iii)}) + 1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg max. z lewej}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,35 \text{ m}$ na przęcie 14:

$$N_{c,d} = 3,32 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,11 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 3,86 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,86 \text{ MPa}$$

$$M_{z,d} = -6,64 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,z,d} = 8,85 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 1,40 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,971; \quad l_{ez} = 1,40 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0,930; \quad k_{\text{sys}} = 1,1$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,008 + 0,282 + 0,452 = 0,742 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,009 + 0,197 + 0,646 = 0,852 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:Decyduje kombinacja: **K450**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + (1,5 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FHJI (iii)}) + 1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg max. z lewej}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,35 \text{ m}$ na przęcie 14:

$$N_{c,d} = 3,32 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,11 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 3,86 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,86 \text{ MPa}$$

$$M_{z,d} = -6,64 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,z,d} = 8,85 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 1,80 \text{ m}; \quad k_{crit} = 1,000; \quad k_{sys} = 1,1$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) + (\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d})^2 = 0,008 + 0,282 + 0,417 = 0,707 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,009 + 0,079 + 0,646 = 0,734 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K450**: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z lewej $\rightarrow \gamma_M = 1,3; \quad k_{mod} = 0,90$

Siły poprzeczne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,40 m** na przecie 2:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = 11,55 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,86 \text{ MPa}$$

$$V_{y,d} = -3,15 \text{ kN}, \quad \tau_{y,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 2,59 \text{ MPa}$$

$$(\tau_{z,d} / f_{v,d})^2 + (\tau_{y,d} / f_{v,d})^2 = 0,111 + 0,008 = 0,119 < 1$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K990**: stałe+(wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg max. z lewej

Wartości dla przekroju **x = 1,35 m** na przecie 14:

$$u_{inst} = (u_{inst,z}^2 + u_{inst,y}^2)^{0,5} = 20,2 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 4500 / 200 = 22,5 \text{ mm} \quad (89,7\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1260**: 1,8·stałe+(1,0·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,0·ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg max. z lewej

Wartości dla przekroju **x = 1,35 m** na przecie 14:

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 24,4 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 1,5 \cdot 4500 / 200 = 33,8 \text{ mm} \quad (72,1\%)$$

Słup 150x200 mm

$\rightarrow A = 300,0 \text{ cm}^2, \quad W_y = 1000,0 \text{ cm}^3, \quad W_z = 750,0 \text{ cm}^3, \quad J_y = 10000,0 \text{ cm}^4, \quad J_z = 5625,0 \text{ cm}^4, \quad J_{tor} = 12146,4 \text{ cm}^4, \quad m = 11,4 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

$\rightarrow f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}, \quad f_{m,k} = 18 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 9 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 320 \text{ kg/m}^3, \quad \rho_{mean} = 380 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K359**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) $\rightarrow \gamma_M = 1,3; \quad k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,20 m** na przecie 19:

$$N_{c,d} = 15,46 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,52 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -5,55 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,55 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{m,y,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,001 + 0,405 = 0,407 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K359**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) $\rightarrow \gamma_M = 1,3; \quad k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,20 m** na przecie 19:

$$N_{c,d} = 15,46 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,52 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -5,55 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,55 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 3,28 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,697; \quad l_{ez} = 2,20 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0,771; \quad k_{sys} = 1,1$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,054 + 0,405 = 0,459 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_{m} \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,049 + 0,284 = 0,332 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwirzenie:

Decyduje kombinacja: **K359**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) $\rightarrow \gamma_M = 1,3; \quad k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,20 m** na przecie 19:

$$N_{c,d} = 15,46 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,52 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -5,55 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,55 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 2,30 \text{ m}; \quad k_{crit} = 1,000; \quad k_{sys} = 1,1$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,71 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0,054 + 0,405 = 0,459 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 0,049 + 0,164 = 0,213 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K359**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJl (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **20**:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -5,55 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,41 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 2,59 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,41 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,59 \text{ MPa} \quad (16,0\%)$$

Miecz 140x140 mm

→ $A = 196,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 457,3 \text{ cm}^3$, $W_z = 457,3 \text{ cm}^3$, $J_y = 3201,3 \text{ cm}^4$, $J_z = 3201,3 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 5403,9 \text{ cm}^4$, $m = 7,4 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 380 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0,67 m** na pręcie **34**:

$$N_{c,d} = 17,67 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,90 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 0,01 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad k_{h,y} = 1,014; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,27 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,010 + 0,004 = 0,013 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0,70 m** na pręcie **34**:

$$N_{c,d} = 17,67 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,90 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 0,01 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 1,35 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,925; \quad l_{ez} = 1,35 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0,925; \quad k_m = 0,7; \quad k_{sys} = 1,1$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}; \quad k_{h,y} = 1,014$$

$$f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,27 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,107 + 0,004 = 0,110 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,107 + 0,002 = 0,109 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element o przekroju kwadratowym/okrągłym nie ulega zwichrzeniu

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **40**:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -0,04 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,01 \text{ MPa}$$

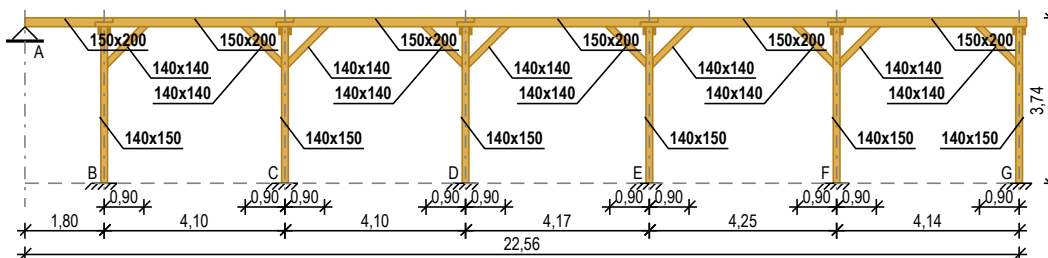
Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,01 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,73 \text{ MPa} \quad (0,3\%)$$

1.8.4 PŁATEW WYSOKA**DANE:**

Szkic



Dane materiałowe:Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

Płatew 150x200 mm

Słup 140x150 mm

Miecz 140x140 mm

Obciążenia:

Przypadki obciążenia stałego i odpowiadające wartości obciążeń:

- stałe $g_z = 3,057 \text{ kN/m}$; $g_y = 1,551 \text{ kN/m}$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Przypadki obciążenia śniegiem i odpowiadające wartości obciążeń:

- śnieg równomierny $s_z = 1,104 \text{ kN/m}$; $s_y = 0,560 \text{ kN/m}$ - śnieg max. z lewej $s_z = 1,013 \text{ kN/m}$; $s_y = 0,445 \text{ kN/m}$ - śnieg max. z prawej $s_z = 0,643 \text{ kN/m}$; $s_y = 0,395 \text{ kN/m}$

Przypadki obciążenia wiatrem i odpowiadające wartości obciążeń:

- wiatr z lewej, strefa FHJI $w_z = 0,369 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,201 \text{ kN/m}$ - wiatr z lewej, strefa FHJI (ii) $w_z = -0,159 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,162 \text{ kN/m}$ - wiatr z lewej, strefa FHJI (iii) $w_z = 0,239 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,367 \text{ kN/m}$ - wiatr z lewej, strefa FHJI (iv) $w_z = -0,028 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,004 \text{ kN/m}$ - wiatr z lewej, strefa GHJI $w_z = 0,369 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,201 \text{ kN/m}$ - wiatr z lewej, strefa GHJI (ii) $w_z = -0,159 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,162 \text{ kN/m}$ - wiatr z lewej, strefa GHJI (iii) $w_z = 0,239 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,367 \text{ kN/m}$ - wiatr z lewej, strefa GHJI (iv) $w_z = -0,028 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,004 \text{ kN/m}$ - wiatr z prawej, strefa FHJI $w_z = 0,186 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,236 \text{ kN/m}$ - wiatr z prawej, strefa FHJI (ii) $w_z = -0,408 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,180 \text{ kN/m}$ - wiatr z prawej, strefa FHJI (iii) $w_z = -0,184 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,464 \text{ kN/m}$ - wiatr z prawej, strefa FHJI (iv) $w_z = -0,038 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,048 \text{ kN/m}$ - wiatr z prawej, strefa GHJI $w_z = 0,186 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,236 \text{ kN/m}$ - wiatr z prawej, strefa GHJI (ii) $w_z = -0,408 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,180 \text{ kN/m}$ - wiatr z prawej, strefa GHJI (iii) $w_z = -0,184 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,464 \text{ kN/m}$ - wiatr z prawej, strefa GHJI (iv) $w_z = -0,038 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,048 \text{ kN/m}$ - wiatr na ścianę szczytową, strefa FG $w_z = -1,328 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,079 \text{ kN/m}$ - wiatr ściana szczytowa, strefa H $w_z = -1,032 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,061 \text{ kN/m}$ - wiatr ściana szczytowa, strefa I $w_z = -0,604 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,036 \text{ kN/m}$ - ciśnienie wewnętrzne $w_z = -0,241 \text{ kN/m}$; $w_y = 0,014 \text{ kN/m}$ - ciśnienie wewnętrzne (ii) $w_z = 0,362 \text{ kN/m}$; $w_y = -0,021 \text{ kN/m}$ Obciążenie użytkowe powierzchni dachu $q_z = 0,000 \text{ kN/m}$ **Założenia obliczeniowe:**

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

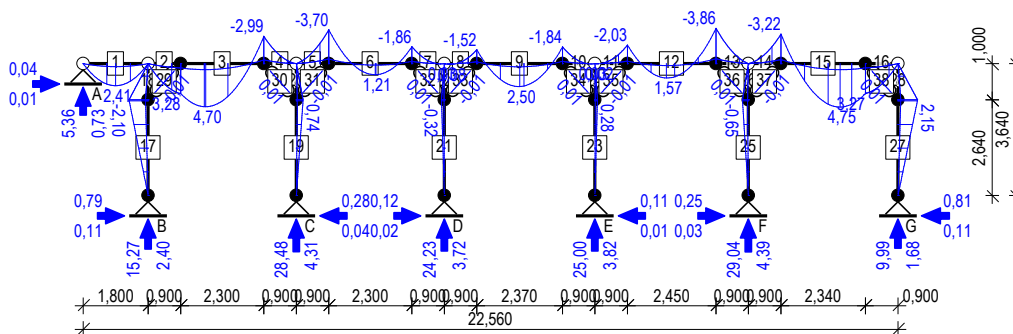
Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

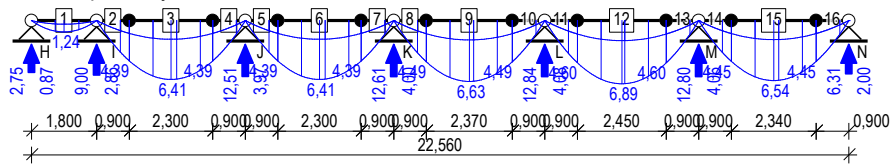
WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:

Kierunek pionowy:



Kierunek poziomy:



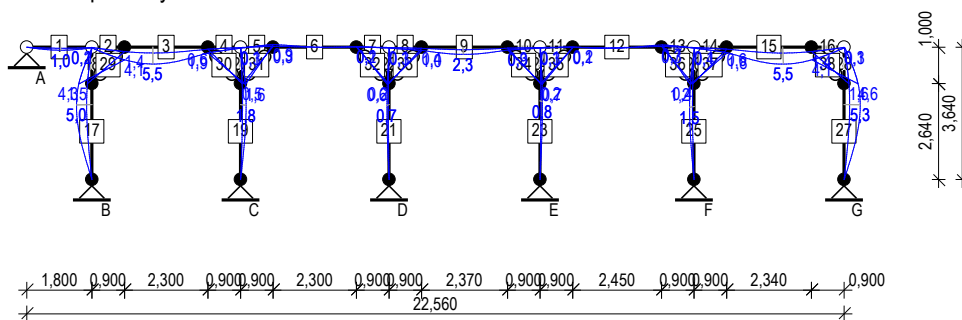
Ekstremalne reakcje podporowe:

	R_v [kN]	R_H [kN]	R_z [kN]	kombinacja
A	5,36	0,04		K316: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
B	15,27	0,79		K316: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
C	28,48	-0,28		K316: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
D	24,23	0,12		K316: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
E	25,00	-0,11		K316: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
F	29,04	0,25		K316: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
G	9,99	-0,81		K316: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))
H	--	--	2,75	K335: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
I	--	--	9,00	K335: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
J	--	--	12,51	K335: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
K	--	--	12,61	K335: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
L	--	--	12,84	K335: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
M	--	--	12,80	K335: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
N	--	--	6,31	K335: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)

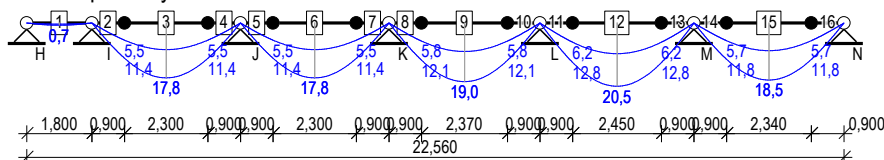
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

Kierunek pionowy:



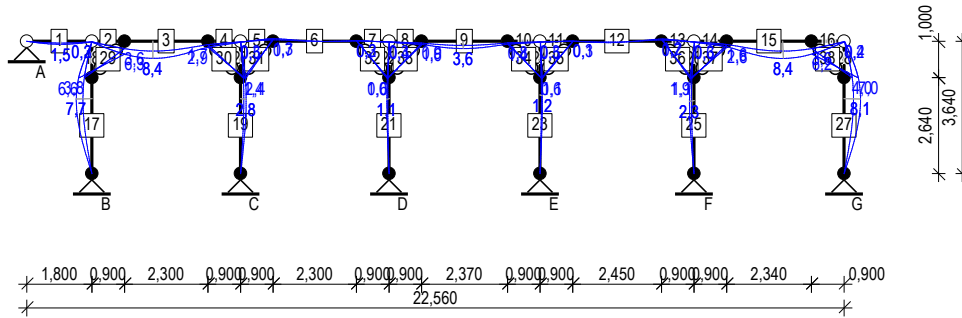
Kierunek poziomy:



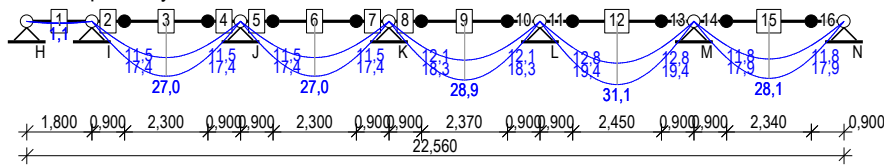
Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

Kierunek pionowy:



Kierunek poziomy:

**Płatew 150x200 mm**→ $A = 300,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 1000,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 750,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 10000,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 5625,0 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 12146,4 \text{ cm}^4$, $m = 11,4 \text{ kg/m}$ Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 380 \text{ kg/m}^3$ **SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:**Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,40 \text{ m}$ na przęcie 15: $N_{c,d} = 0,59 \text{ kN}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,02 \text{ MPa}$ $M_{y,d} = 3,30 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,y,d} = 3,30 \text{ MPa}$ $M_{z,d} = 4,43 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,z,d} = 5,90 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

 $k_{\text{sys}} = 1,1$; $f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$ $f_{m,z,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$ $f_{c,0,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$ $(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,000 + 0,361 + 0,452 = 0,814 < 1$ $(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,000 + 0,253 + 0,646 = 0,899 < 1$ **SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:**Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,40 \text{ m}$ na przęcie 15: $N_{c,d} = 0,59 \text{ kN}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,02 \text{ MPa}$ $M_{y,d} = 3,30 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,y,d} = 3,30 \text{ MPa}$ $M_{z,d} = 4,43 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,z,d} = 5,90 \text{ MPa}$

Warunek stateczności elementu:

 $l_{ey} = 1,40 \text{ m}$; $k_{c,y} = 0,971$; $l_{ez} = 1,40 \text{ m}$; $k_{c,z} = 0,930$; $k_{\text{sys}} = 1,1$ $f_{c,0,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$ $f_{m,z,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$ $\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,002 + 0,361 + 0,452 = 0,816 < 1$ $\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,002 + 0,253 + 0,646 = 0,901 < 1$ **SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:**Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,40 \text{ m}$ na przęcie 15: $N_{c,d} = 0,59 \text{ kN}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,02 \text{ MPa}$ $M_{y,d} = 3,30 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,y,d} = 3,30 \text{ MPa}$ $M_{z,d} = 4,43 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,z,d} = 5,90 \text{ MPa}$

Warunek stateczności elementu:

 $l_{ef} = 1,80 \text{ m}$; $k_{\text{crit}} = 1,000$; $k_{\text{sys}} = 1,1$ $f_{c,0,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$ $f_{m,z,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) + (\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d})^2 = 0,002 + 0,361 + 0,418 = 0,781 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,002 + 0,131 + 0,646 = 0,779 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$

Siły poprzeczne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0,00 m** na przecie **15**:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -7,01 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,52 \text{ MPa}$$

$$V_{y,d} = -2,45 \text{ kN}, \quad \tau_{y,d} = 0,18 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 1,73 \text{ MPa}$$

$$(\tau_{z,d} / f_{v,d})^2 + (\tau_{y,d} / f_{v,d})^2 = 0,092 + 0,011 = 0,103 < 1$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K875**: stałe+śnieg równomierny+(0,6·wiatr z prawej, strefa FHJl (iii))+0,6·ciśnienie wewnętrzne)

Wartości dla przekroju **x = 1,23 m** na przecie **12**:

$$u_{inst} = (u_{inst,z}^2 + u_{inst,y}^2)^{0,5} = 20,5 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 4250 / 200 = 21,3 \text{ mm} \quad (96,5\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1145**: 1,8·stałe+1,0·śnieg równomierny+(0,6·wiatr z prawej, strefa FHJl (iii))+0,6·ciśnienie wewnętrzne)

Wartości dla przekroju **x = 1,23 m** na przecie **12**:

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 31,1 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 1,5 \cdot 4250 / 200 = 31,9 \text{ mm} \quad (97,6\%)$$

Słup 140x150 mm

$$\rightarrow A = 210,0 \text{ cm}^2, \quad W_y = 525,0 \text{ cm}^3, \quad W_z = 490,0 \text{ cm}^3, \quad J_y = 3937,5 \text{ cm}^4, \quad J_z = 3430,0 \text{ cm}^4, \quad J_{tor} = 6157,9 \text{ cm}^4, \quad m = 8,0 \text{ kg/m}$$

Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

$$\rightarrow f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}, \quad f_{m,k} = 18 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 9 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 320 \text{ kg/m}^3, \quad \rho_{mean} = 380 \text{ kg/m}^3$$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,64 m** na przecie **27**:

$$N_{c,d} = 7,09 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,34 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 1,55 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 2,95 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{m,y,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,001 + 0,323 = 0,324 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,64 m** na przecie **25**:

$$N_{c,d} = 20,86 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,99 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -0,47 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,89 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 6,18 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,149; \quad l_{ez} = 3,64 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0,350; \quad k_{sys} = 1,1$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,728 + 0,098 = 0,826 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,310 + 0,069 = 0,379 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,64 m** na przecie **25**:

$$N_{c,d} = 20,86 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,99 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -0,47 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,89 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 3,74 \text{ m}; \quad k_{crit} = 1,000; \quad k_{sys} = 1,1$$

$$f_{c,0,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0,728 + 0,098 = 0,826 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 0,310 + 0,010 = 0,320 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na przecie **28**:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = 1,55 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,17 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,17 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,73 \text{ MPa} \quad (9,6\%)$$

Miecz 140x140 mm

→ $A = 196,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 457,3 \text{ cm}^3$, $W_z = 457,3 \text{ cm}^3$, $J_y = 3201,3 \text{ cm}^4$, $J_z = 3201,3 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 5403,9 \text{ cm}^4$, $m = 7,4 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 380 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0,67 \text{ m}$ na przęcie 37:

$$N_{c,d} = 15,57 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,79 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -0,01 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; k_{h,y} = 1,014; f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,27 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,008 + 0,004 = 0,011 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0,70 \text{ m}$ na przęcie 37:

$$N_{c,d} = 15,57 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,79 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -0,01 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 1,35 \text{ m}; k_{c,y} = 0,925; l_{ez} = 1,35 \text{ m}; k_{c,z} = 0,925; k_{\text{sys}} = 1,1$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}; k_{h,y} = 1,014$$

$$f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,27 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,094 + 0,004 = 0,098 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,094 + 0,002 = 0,096 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element o przekroju kwadratowym/okrągłym nie ulega zwichrzeniu

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na przęcie 37:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = 0,04 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,01 \text{ MPa}$$

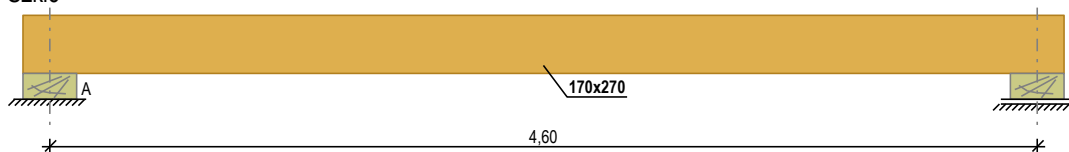
Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; f_{v,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,01 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,73 \text{ MPa} \quad (0,3\%)$$

1.8.5 BELKA STROPOWA L=4,6, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI NISKIEJDANE:

Szkic



Rozstaw osiowy podparć $l = 4,60 \text{ m}$

Podpora A: nieprzesuwna; $b = 0,25 \text{ m}$

Podpora B: przesuwna; $b = 0,25 \text{ m}$

Rozstaw osiowy belek $a = 1,39 \text{ m}$

Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

Belka 170x270 mm

Obciążenia:

Obciążenie stałe (Strop - stałe $[0,94 \text{ kN/m}^2]$)

$$g = 0,940 \text{ kN/m}^2$$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie zmienne (użytkowe stropu; $\psi_0 = 0,00$; $\psi_1 = 0,00$; $\psi_2 = 0,00$; średniotrwale) (Strop - użytkowe $[0,40 \text{ kN/m}^2]$)

$$q = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenia dodatkowe:

Przypadek stałe
Siła skupiona 8,377 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 2,15$ m mierzac od lewego końca
Przypadek śnieg
Siła skupiona 2,861 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 2,15$ m mierzac od lewego końca
Przypadek wiatr
Siła skupiona 2,338 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 2,15$ m mierzac od lewego końca
Przypadek ciśnienie wewnętrzne
Siła skupiona 1,105 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 2,15$ m mierzac od lewego końca

Założenia obliczeniowe:

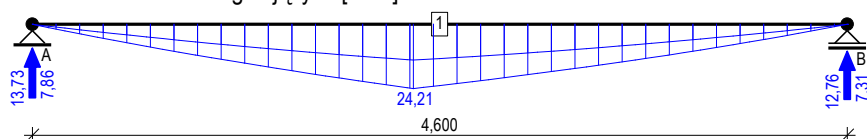
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:

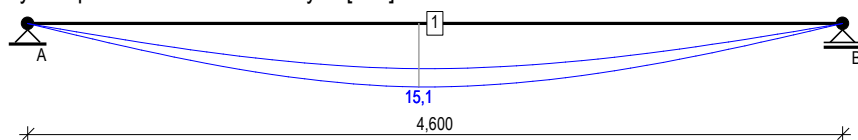


Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	R_V [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	13,73	0,00	K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·użytkowe stropu+1,5·0,5·śnieg+(1,5·0,6·wiatr+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
B	12,76	0,00	K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·użytkowe stropu+1,5·0,5·śnieg+(1,5·0,6·wiatr+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)

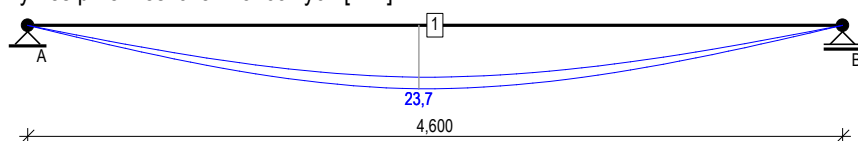
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



Belka 170x270 mm

→ $A = 459,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 2065,5 \text{ cm}^3$, $W_z = 1300,5 \text{ cm}^3$, $J_y = 27884,3 \text{ cm}^4$, $J_z = 11054,3 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 26905,1 \text{ cm}^4$, $m = 17,4 \text{ kg/m}$ Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 380 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 2,15$ m na przecie 1: $M_{y,d} = 18,20 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,y,d} = 8,81 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

 $k_{\text{sys}} = 1,1$; $f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,964 < 1$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$ Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na przęcie 1:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -10,61 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,52 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,52 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,73 \text{ MPa} \quad (30,0\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:Decyduje kombinacja: **K34**: stałe+użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)Wartości dla przekroju **x = 2,21 m** na przęcie 1:

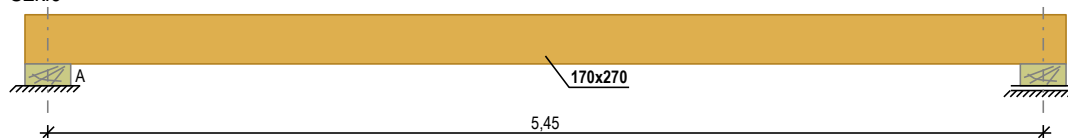
$$u_{inst} = (-) 15,1 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 4600 / 200 = 23,0 \text{ mm} \quad (65,7\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:Decyduje kombinacja: **K43**: 1,8·stałe+1,0·użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)Wartości dla przekroju **x = 2,21 m** na przęcie 1:

$$u_{fin} = (-) 23,7 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 1,5 \cdot 4600 / 200 = 34,5 \text{ mm} \quad (68,8\%)$$

1.8.6 BELKA STROPOWA L=5,45, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI NISKIEJ**DANE:**

Szkic

Rozstaw osiowy podparć $l = 5,45 \text{ m}$ Podpora A: nieprzesuwana; $b = 0,25 \text{ m}$ Podpora B: przesuwana; $b = 0,25 \text{ m}$ Rozstaw osiowy belek $a = 1,43 \text{ m}$ **Dane materiałowe:**Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

Belka 170x270 mm

Obciążenia:Obciążenie stałe (Strop - stałe $[0,94 \text{ kN/m}^2]$)

$$g = 0,940 \text{ kN/m}^2$$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie zmienne (użytkowe stropu; $\psi_0 = 0,00$; $\psi_1 = 0,00$; $\psi_2 = 0,00$; średniotrwale) (Strop - użytkowe $[0,40 \text{ kN/m}^2]$)

$$q = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenia dodatkowe:

Przypadek stałe
Siła skupiona 8,331 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a/l = 0,50$ mierząc od lewego końca
Przypadek śnieg
Siła skupiona 2,847 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a/l = 0,50$ mierząc od lewego końca
Przypadek wiatr
Siła skupiona 2,327 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a/l = 0,50$ mierząc od lewego końca
Przypadek ciśnienie wewnętrzne
Siła skupiona 1,099 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a/l = 0,50$ mierząc od lewego końca

Założenia obliczeniowe:

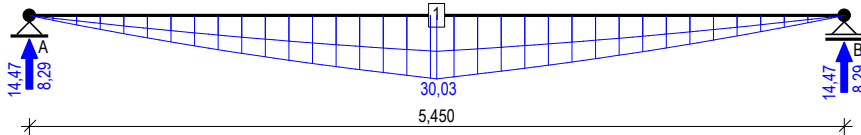
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:

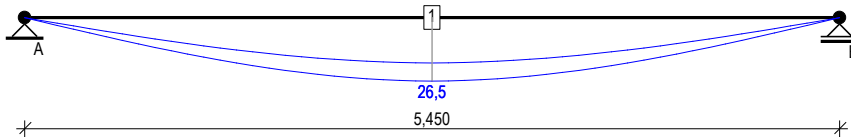


Ekstremalne reakcje podporowe:

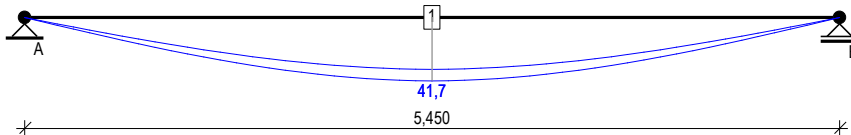
podpora	R_v [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	14,47	0,00	K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·użytkowe stropu+1,5·0,5·śnieg+(1,5·0,6·wiatr+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
B	14,47	0,00	K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·użytkowe stropu+1,5·0,5·śnieg+(1,5·0,6·wiatr+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)

Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

**Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:**

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

**Belka 170x270 mm**→ $A = 459,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 2065,5 \text{ cm}^3$, $W_z = 1300,5 \text{ cm}^3$, $J_y = 27884,3 \text{ cm}^4$, $J_z = 11054,3 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 26905,1 \text{ cm}^4$, $m = 17,4 \text{ kg/m}$ Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 380 \text{ kg/m}^3$ **SGN - Zginanie:**Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 2,73 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$M_{y,d} = 22,92 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 11,10 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; \quad f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,214 > 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$k_{\text{cr}} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -11,20 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,55 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 1,73 \text{ MPa}$$

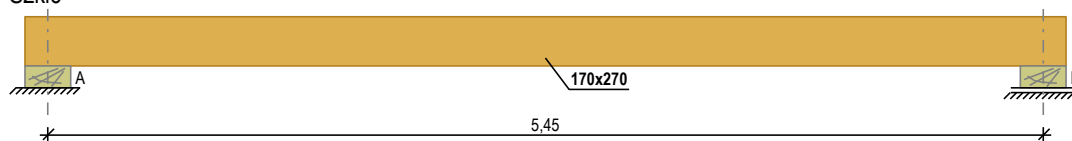
$$\tau_{z,d} = 0,55 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,73 \text{ MPa} \quad (31,6\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:Decyduje kombinacja: **K34**: stałe+użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)Wartości dla przekroju $x = 2,73 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$u_{\text{inst}} = (-) 26,5 \text{ mm} < u_{\text{inst,lim}} = 5450 / 200 = 27,2 \text{ mm} \quad (97,4\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:Decyduje kombinacja: **K43**: 1,8·stałe+1,0·użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)Wartości dla przekroju $x = 2,73 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$u_{\text{fin}} = (-) 41,7 \text{ mm} > u_{\text{fin,lim}} = 1,5 \cdot 5450 / 200 = 40,9 \text{ mm} \quad (102,0\%)$$

1.8.7 BELKA STROPOWA L=5,45, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI WYSOKIEJ**DANE:****Szkic**Rozstaw osiowy podparć $l = 5,45$ mPodpora A: nieprzesuwna; $b = 0,25$ mPodpora B: przesuwna; $b = 0,25$ mRozstaw osiowy belek $a = 1,43$ m**Dane materiałowe:**Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

Belka 170x270 mm

Obciążenia:Obciążenie stałe (Strop - stałe $[0,94 \text{ kN/m}^2]$)

$$g = 0,940 \text{ kN/m}^2$$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie zmienne (użytkowe stropu; $\psi_0 = 0,00$; $\psi_1 = 0,00$; $\psi_2 = 0,00$; średniotrwale) (Strop - użytkowe $[0,40 \text{ kN/m}^2]$)

$$q = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenia dodatkowe:

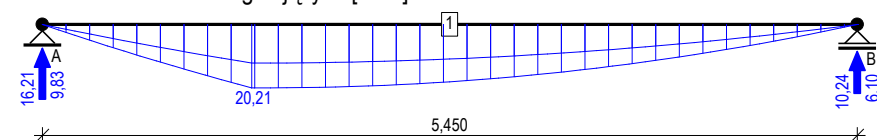
Przypadek stałe
Siła skupiona 7,678 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 1,40$ m mierząc od lewego końca
Przypadek śnieg
Siła skupiona 2,589 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 1,40$ m mierząc od lewego końca
Przypadek wiatr
Siła skupiona 0,866 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 1,40$ m mierząc od lewego końca
Przypadek ciśnienie wewnętrzne
Siła skupiona 0,850 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 1,40$ m mierząc od lewego końca

Założenia obliczeniowe:

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

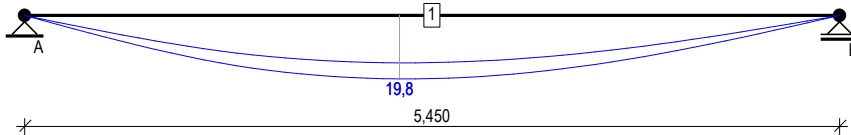
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:Obwiednia momentów zginających $[\text{kNm}]$:**Ekstremalne reakcje podporowe:**

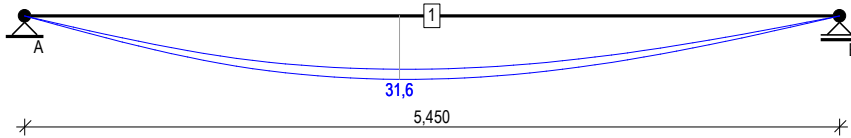
podpora	R_v [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	16,21	0,00	K16: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{użytkowe}$ stropu + $1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg} + (1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne})$
B	10,24	0,00	K16: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{użytkowe}$ stropu + $1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg} + (1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne})$

Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

**Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:**

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

**Belka 170x270 mm**→ $A = 459,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 2065,5 \text{ cm}^3$, $W_z = 1300,5 \text{ cm}^3$, $J_y = 27884,3 \text{ cm}^4$, $J_z = 11054,3 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 26905,1 \text{ cm}^4$, $m = 17,4 \text{ kg/m}$ Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 380 \text{ kg/m}^3$ **SGN - Zginanie:**Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,42 m** na pręcie 1:

$$M_{y,d} = 16,58 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 8,03 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; \quad f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,879 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie 1:

$$k_{\text{cr}} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -13,28 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,65 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,65 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,73 \text{ MPa} \quad (37,5\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:Decyduje kombinacja: **K34**: stałe+użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)Wartości dla przekroju **x = 2,51 m** na pręcie 1:

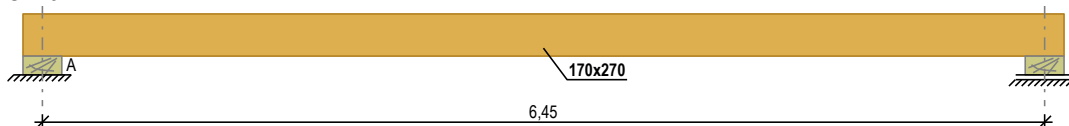
$$u_{\text{inst}} = (-) 19,8 \text{ mm} < u_{\text{inst,lim}} = 5450 / 200 = 27,2 \text{ mm} \quad (72,5\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:Decyduje kombinacja: **K43**: 1,8·stałe+1,0·użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)Wartości dla przekroju **x = 2,51 m** na pręcie 1:

$$u_{\text{fin}} = (-) 31,6 \text{ mm} < u_{\text{fin,lim}} = 1,5 \cdot 5450 / 200 = 40,9 \text{ mm} \quad (77,3\%)$$

1.8.8 BELKA STROPOWA L=6,45, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI NISKIEJ**DANE:**

Szkic

Rozstaw osiowy podparć $l = 6,45 \text{ m}$ Podpora A: nieprzesuwana; $b = 0,25 \text{ m}$ Podpora B: przesuwana; $b = 0,25 \text{ m}$ Rozstaw osiowy belek $a = 1,33 \text{ m}$ **Dane materiałowe:**Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

Belka 170x270 mm

Obciążenia:Obciążenie stałe (Strop - stałe [0,94kN/m²])

$$g = 0,940 \text{ kN/m}^2$$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie zmienne (użytkowe stropu; $\psi_0 = 0,00$; $\psi_1 = 0,00$; $\psi_2 = 0,00$; średniotrwale) (Strop - użytkowe [0,40kN/m²])

$$q = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenia dodatkowe:

Przypadek stałe
Siła skupiona 8,491 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 2,50 \text{ m}$ mierzac od lewego końca
Przypadek śnieg
Siła skupiona 2,903 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 2,50 \text{ m}$ mierzac od lewego końca
Przypadek wiatr
Siła skupiona 2,373 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 2,50 \text{ m}$ mierzac od lewego końca
Przypadek ciśnienie wewnętrzne
Siła skupiona 1,121 kN
Położenie: Cała belka, w odległości $a = 2,50 \text{ m}$ mierzac od lewego końca

Założenia obliczeniowe:

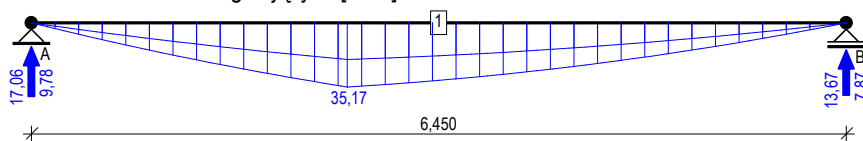
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:

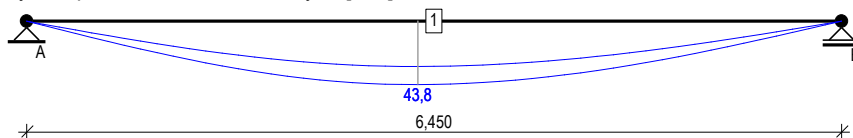


Ekstremalne reakcje podporowe:

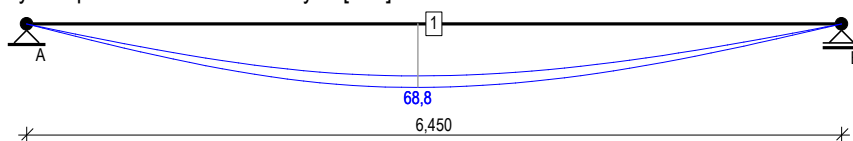
podpora	R_v [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	17,06	0,00	K16: 0,85 · 1,35 · stałe + 1,5 · użytkowe stropu + 1,5 · 0,5 · śnieg + (1,5 · 0,6 · wiatr + 1,5 · 0,6 · ciśnienie wewnętrzne)
B	13,67	0,00	K16: 0,85 · 1,35 · stałe + 1,5 · użytkowe stropu + 1,5 · 0,5 · śnieg + (1,5 · 0,6 · wiatr + 1,5 · 0,6 · ciśnienie wewnętrzne)

Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

**Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:**

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

**Belka 170x270 mm**

$$\rightarrow A = 459,0 \text{ cm}^2, W_y = 2065,5 \text{ cm}^3, W_z = 1300,5 \text{ cm}^3, J_y = 27884,3 \text{ cm}^4, J_z = 11054,3 \text{ cm}^4, J_{\text{tor}} = 26905,1 \text{ cm}^4, m = 17,4 \text{ kg/m}$$

Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

$$\rightarrow f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}, f_{m,k} = 18 \text{ MPa}, f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}, E_{0,\text{mean}} = 9 \text{ GPa}, \rho_k = 320 \text{ kg/m}^3, \rho_{\text{mean}} = 380 \text{ kg/m}^3$$

SGN - Zginanie:Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,50 m** na przęcie 1:

$$M_{y,d} = 27,02 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 13,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{m,y,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,432 > 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:Decyduje kombinacja: **K1**: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,60$ Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na przęcie 1:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -13,21 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,64 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{sys} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{sys} \cdot (k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,64 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,73 \text{ MPa} \quad (37,3\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:Decyduje kombinacja: **K34**: stałe+użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)Wartości dla przekroju **x = 3,10 m** na przęcie 1:

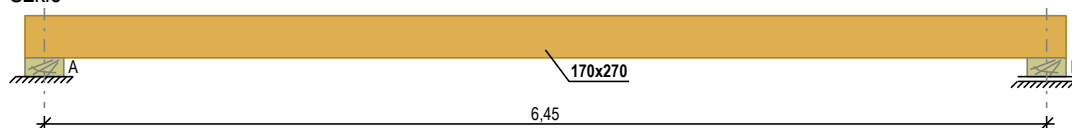
$$u_{inst} = (-) 43,8 \text{ mm} > u_{inst,lim} = 6450 / 200 = 32,3 \text{ mm} \quad (135,7\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:Decyduje kombinacja: **K43**: 1,8·stałe+1,0·użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)Wartości dla przekroju **x = 3,10 m** na przęcie 1:

$$u_{fin} = (-) 68,8 \text{ mm} > u_{fin,lim} = 1,5 \cdot 6450 / 200 = 48,4 \text{ mm} \quad (142,2\%)$$

1.8.9 BELKA STROPOWA L=6,45, POŁOWA REAKCJI Z PŁATWI WYSOKIEJDANE:

Szkic



Rozstaw osiowy podparć l = 6,45 m

Podpora A: nieprzesuwna; b = 0,25 m

Podpora B: przesuwna; b = 0,25 m

Rozstaw osiowy belek a = 1,36 m

Dane materiałowe:Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

Belka 170x270 mm

Obciążenia:

Obciążenie stałe (Strop - stałe [0,94kN/m²])

$$g = 0,940 \text{ kN/m}^2$$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie zmienne (użytkowe stropu; $\psi_0 = 0,00$; $\psi_1 = 0,00$; $\psi_2 = 0,00$; średniotrwale) (Strop - użytkowe [0,40kN/m²])

$$q = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenia dodatkowe:

Przypadek stałe
Siła skupiona 6,749 kN
Położenie: Cała belka, w odległości a = 2,40 m mierzac od lewego końca
Przypadek śnieg
Siła skupiona 2,268 kN
Położenie: Cała belka, w odległości a = 2,40 m mierzac od lewego końca
Przypadek wiatr
Siła skupiona 0,759 kN
Położenie: Cała belka, w odległości a = 2,40 m mierzac od lewego końca
Przypadek ciśnienie wewnętrzne
Siła skupiona 0,744 kN
Położenie: Cała belka, w odległości a = 2,40 m mierzac od lewego końca

Założenia obliczeniowe:

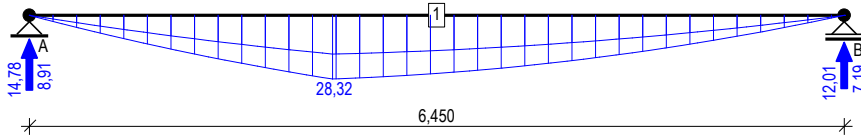
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:

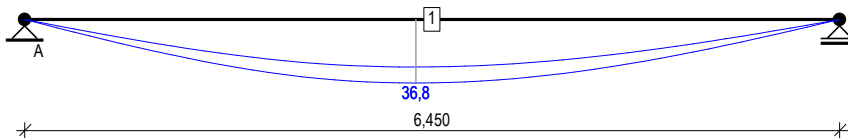


Ekstremalne reakcje podporowe:

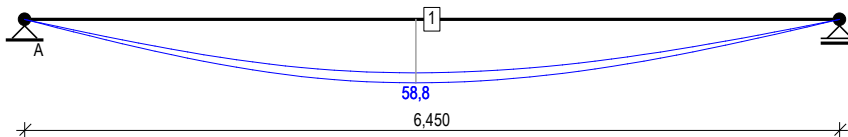
podpora	R_v [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	14,78	0,00	K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·użytkowe stropu+1,5·0,5·śnieg+(1,5·0,6·wiatr+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
B	12,01	0,00	K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·użytkowe stropu+1,5·0,5·śnieg+(1,5·0,6·wiatr+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)

Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

**Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:**

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

**Belka 170x270 mm**→ $A = 459,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 2065,5 \text{ cm}^3$, $W_z = 1300,5 \text{ cm}^3$, $J_y = 27884,3 \text{ cm}^4$, $J_z = 11054,3 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 26905,1 \text{ cm}^4$, $m = 17,4 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste C18 wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 380 \text{ kg/m}^3$ **SGN - Zginanie:**Decyduje kombinacja: K1: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 2,40 \text{ m}$ na przęcie 1:

$$M_{y,d} = 23,24 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 11,25 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; \quad f_{m,y,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 9,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,231 > 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:Decyduje kombinacja: K1: 1,35·stałe → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,60$ Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na przęcie 1:

$$k_{\text{cr}} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -12,03 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,59 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{\text{sys}} = 1,1; \quad f_{v,d} = k_{\text{sys}} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M) = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,59 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,73 \text{ MPa} \quad (34,0\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: K34: stałe+użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)

Wartości dla przekroju $x = 3,10 \text{ m}$ na przęcie 1:

$$u_{\text{inst}} = (-) 36,8 \text{ mm} > u_{\text{inst,lim}} = 6450 / 200 = 32,3 \text{ mm} \quad (114,0\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

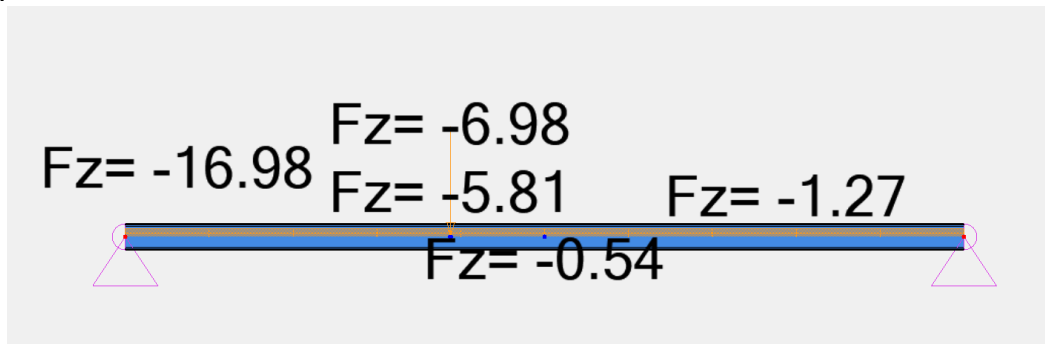
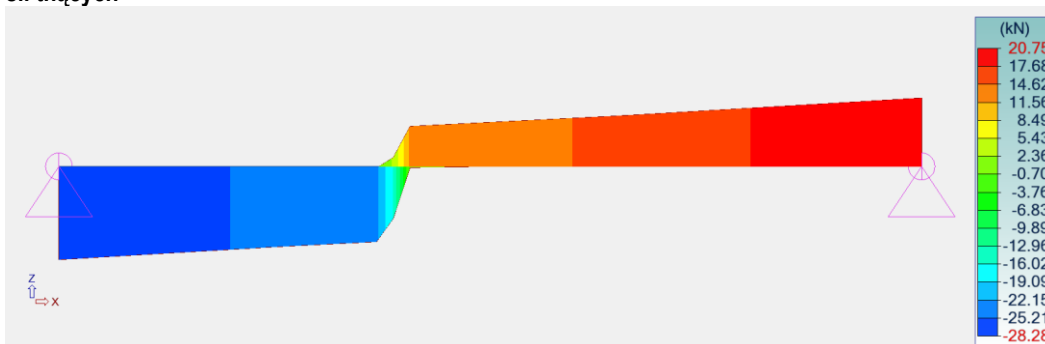
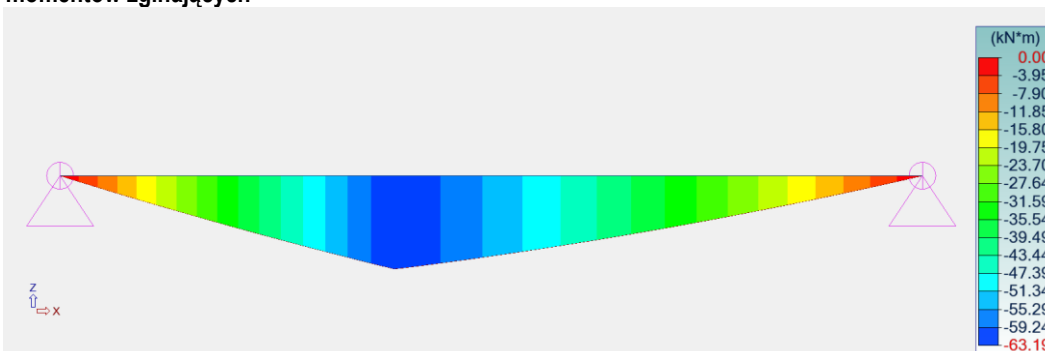
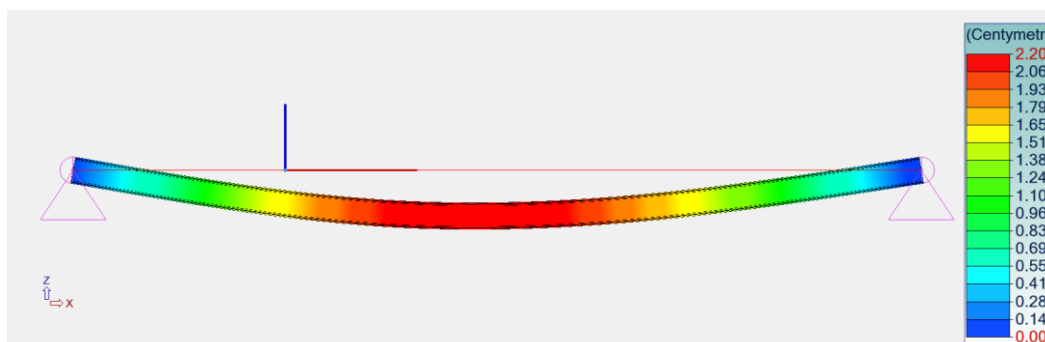
Decyduje kombinacja: **K43**: 1,8·stałe+1,0·użytkowe stropu+0,5·śnieg+(0,6·wiatr+0,6·ciśnienie wewnętrzne)

Wartości dla przekroju **x = 3,10 m** na pręcie 1:

$$u_{fin} = (-) 58,8 \text{ mm} > u_{fin,lim} = 1,5 \cdot 6450 / 200 = 48,4 \text{ mm} \quad (121,5\%)$$

1.8.10 WNIOSKI

Zgodnie z obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi należy wzmocnić wszystkie belki obciążone reakcjami ze słupków dachowy w obrębie klatki schodowej 101 (L=6,45m), oraz belki w obrębie pracowni bibliotecznej 111 i 112 (L=5,45m) obciążone reakcją z płatwi niskiej. Belki te zostaną wzmocnione przez obustronne przykręcenie ceowników.

1.8.11 WZMOCNIENIE BELKI STROPOWEJ L=6,45, CAŁA REAKCJA Z PŁATWI NISKIEJ**Obciążenia****Obwiednia sił tnących****Obwiednie momentów zginających****Ugięcie**

Wyniki obliczeń wytrzymałościowych	
Norma	Eurokod 3: Polska
1) Przekrój	
Profil	CS6 UPN200 UPN200
Wymiary (cm)	
Przekroje (cm ²)	Powierzchnia = 65.73 A_{vy} = 34.50 A_{vz} = 35.83
Momenty bezwładności (cm ⁴)	I_t = 23.917 I_y = 3937.91 I_z = 655.565
Momenty bezwładności (cm ⁶)	I_w = 20999
Wskaźniki wytrzymałości (cm ³)	W_{ply} = 474.189 W_{plz} = 140.169
Materiał	S235 E = 210000 MPa N_u = 0.3 G = 80800 MPa
Gatunek	f_y = 235.00 MPa f_u = 360.00 MPa
2) Ugięcia	
Kryterium 1	Ugięcia elementu: y : niewykonane (-) z : Przypadek nr 128 : $1 \times [1 G] + 1 \times [3 S] + 0.6 \times [4 W]$, Siatka nr 1.6 4/4 (Przęsło) $L/293 < L/250$ (85 %) (2.20 cm < 2.58 cm)
3) Wytrzymałość przekroju	
Rozciąganie lub ściskanie (6.2.3)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($F_x = 0$)
Ścinanie na Y (6.2.6)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($F_y = 0$)
Ścinanie na Z (6.2.6)	Przypadek nr 112 : $1.35 \times [1 G] + 0.9 \times [4 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 1.1 0/4 Przekrój : Klasa 1 (Wartość użytkownika) $F_z, E_d < V_{z,pl,Rd}$: 28.28 < 486.07 kN (6 %)
Zginanie na Y-Y (6.2.5)	Przypadek nr 112 : $1.35 \times [1 G] + 0.9 \times [4 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 1.5 4/4 Przekrój : Klasa 1 (Wartość użytkownika) $M_y, E_d < M_{y,c,Rd}$: 63.19 < 111.43 kN*m (57 %)
Zginanie na Z-Z (6.2.5)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($F_x = 0$)
Zginanie na Z-Z z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y i ścinanie na Z (6.2.8)	Przypadek nr 124 : $1.1475 \times [1 G] + 1.5 \times [4 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 1.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 (Wartość użytkownika) $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2}$ (6.2.8(2)) : 26.56 kN < 243.03 kN Warunek 6.2.8(2) spełniony. Weryfikacja nie została przeprowadzona $0.00000 < 1$ (0 %)
Zginanie na Z-Z i ścinanie na Y (6.2.8)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie dwukierunkowe (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Skęćanie St. Venant (6.2.7)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_x = 0$)

Wyniki obliczeń wytrzymałościowych	
4) Stateczność elementu	
Przypadek niekorzystny	Przypadek nr 112 : 1.35x[1 G]+0.9x[4 W]+0.75x[3 S], Siatka nr 1.5 4/4 Przekrój : Klasa 1 (Wartość użytkownika)
Wyboczenie na Y-Y (6.3.1)	niewykonane (-)
Wyboczenie na Z-Z (6.3.1)	niewykonane (-)
Zwichrzenie (6.3.2.1)	L _{di} = 0.50 m L _{ds} = 0.50 m C ₁ = 1.091 C ₂ = 0.000 z _g = 0.00 m k _z = 1.000 k _w = 1.000 M _{cr} = 3536.24 kN*m λ _{LT} = 0.178 Krzywa - α _{LT} = 1.00 Φ _{LT} = 1.00 χ _{LT} = 1.000
Warunek pomocniczy (Tabela B3)	C _{my} = 0.90 C _{mz} = 0.90 C _{mLT} = 0.93
Współczynniki interakcji (Załącznik B)	k _{yy} = 1.00 k _{yz} = 1.00 k _{zy} = 1.00 k _{zz} = 1.00
Elementy zginane i ściskane (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ <p>0.00 + 0.57 + 0.00 = 0.57 < 1.00 (57%)</p>
Elementy zginane i ściskane (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ <p>0.00 + 0.57 + 0.00 = 0.57 < 1.00 (57%)</p>

1.9 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIALOWE

1.9.1 MUREK OPOROWY – POZ. Mo1

Projektuje się powiększanie istniejącego murku oporowego schodów z zbrojonego betonu klasy C25/30 W8. Konstrukcję istniejącego murka należy powiązać z projektowanym powiększaniem przez wklejenie prętów poziomych na żywicę. Podczas rozbierania fragmentu istniejącego murka może się okazać, że niezbędne jest wykonanie na nowo całego murka oporowego i schodów – w takim wypadku należy skontaktować się z Projektantem w celu zaprojektowania nowego rozwiązania.

1.9.2 NADPROŻE SBN

Projektuje się dwa nadproża prefabrykowane typu SBN 120x120. Nadproże przypada w miejscu oparcia wzmocnionej belki stropowej.

1.9.3 WZMOCNIENIE STROPU Z UPN200

W celu zwiększenia nośności istniejącego stropu drewnianego przewidziano jego wzmocnienie poprzez montaż dwóch belek stalowych w postaci ceowników walcowanych UPN 200 ze stali konstrukcyjnej S235.

Belki stalowe zostaną zamocowane po obu stronach istniejącej belki stropowej. Połączenie elementów stalowych z belką drewnianą przewidziano poprzez zastosowanie śrub M12 z obustronnie montowanymi jednostronnymi pierścieniami GEKA, rozmieszczonych co 50 cm na długości wzmocnienia.

Belki stalowe będą oparte na poduszkach betonowych wykonanych z betonu klasy C20/15, zapewniających równomierne przeniesienie obciążeń na ściany nośne.

Prace montażowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową

Ceowniki stalowe UPN200, przewidziane do zabudowy wewnątrz budynku, należy zabezpieczyć powłoką malarską w kolorze czarnym (RAL 9005). Przed malowaniem powierzchnie stalowe należy oczyścić z zabrudzeń, rdzy, zgorzeliny oraz resztek tłuszczu, zgodnie z wymaganiami normy **PN-EN ISO 8501-1** do stopnia czystości **St 3** (ręczne lub mechaniczne czyszczenie).

Po przygotowaniu powierzchni należy nałożyć warstwę podkładową farby antykorozyjnej na bazie żywic alkidowych lub epoksydowych, a następnie warstwę nawierzchniową w kolorze czarnym, zapewniającą wymaganą grubość powłoki zgodną z zaleceniami producenta farb (min. 80 μm łącznie). Malowanie należy wykonywać w warunkach zgodnych z wytycznymi producenta, przy temperaturze podłoża i otoczenia nie niższej niż +5°C oraz wilgotności względnej poniżej 80%.

1.9.4 KONSTRUKCJA DACHOWA

Istniejąca konstrukcja dachu wykonana jest w układzie płatwiowo-kleszczowym, z elementów drewnianych z drewna iglastego. Konstrukcja jest w dobrym stanie technicznym – elementy nośne nie wykazują istotnych odkształceń ani śladów znacznej degradacji biologicznej.

Zaleca się zachowanie istniejącej konstrukcji w obecnym układzie. Wszystkie elementy uszkodzone, nadmiernie spękane, z oznakami zgnilizny, korozji biologicznej lub znacznych ubytków przekroju należy wymienić na nowe, wykonane z drewna iglastego konstrukcyjnego klasy wytrzymałościowej C24, zgodnie z wymaganiami PN-EN 338.

Nowe elementy należy łączyć zgodnie z obowiązującymi normami, zapewniając zachowanie przekrojów i połączeń analogicznych do oryginalnych. Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć preparatem ogniochronnym oraz środkiem chroniącym przed grzybami, owadami i pleśnią.

1.10 WARUNKI OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ W TYM PARAMETRY DRÓG POŻAROWYCH I PRZECIWOŻAROWEGO ZAOPATRZENIA W WODĘ

Projektowany zakres prac nie zmienia warunków ochrony przeciwpożarowej budynku. Zgodnie z §3 rozporządzenia Ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 5 sierpnia 2023 w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektowany obiekt (budynek niski ZL III o powierzchni strefy pożarowej mniejszej niż 1000 m²) nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

W związku z powyższym odstąpiono od uzgodnienia projektu budowlanego przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń ppoż.

1.10.1 INFORMACJA O POWIERZCHNI ZABUDOWY, KUBATURZE BRUTTO, WYSOKOŚCI I LICZBIE KOND.

- wymiary zewnętrzne: 38,22x12x35 m
- powierzchnia zabudowy: 469,24 m²
- powierzchnia wewnętrzna: 988,98 m² (piwnice 175,39m², parter 320,99m², I piętro 305,65m², poddasze 187,22 m²)
- liczba kondygnacji nadziemnych: 2
- liczba kondygnacji podziemnych: 1
- wysokość i kwalifikacja: 7,26 m, budynek niski (wysokość mierzona zgodnie z § 6 WT)
- kategoria zagrożenia ludzi: ZL III
- kubatura: ok. 5177 m³.

1.10.2 KLASYFIKACJA POŻAROWA Z UWAGI NA PRZEZNACZENIE I SPOSÓB UŻYTKOWANIA

Budynek użyteczności publicznej zakwalifikowany do kategorii zagrożenia ludzi, w budynku wydzielono następujące strefy pożarowe:

ZL III – wszystkie kondygnacje nadziemne

PM Q ≤ 500MJ/m² - piwnica

1.10.3 KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ ORAZ ODPORNOŚCI OGNIOWEJ I STOPIEŃ ROZPRZESTRZENIANIA OGNI PRZEZ ŚCIANY ZEWNĘTRZNE I DACHY

Wymagana klasa odporności pożarowej budynku „D” – strefa ZL III

Klasa odporności pożarowej elementów budynku:

Klasa odporności pożarowej budynku	Główna konstrukcja nośna	Konstrukcja dachu	Strop	Ściana zewnętrzna Pasy między kondygnacyjne	Ściana wewnętrzna	Przekrycie dachu
"D"	R 30	-	R E I 30	E I 30 (o ↔ i)	-	-

Elementy budynku wymienione wyżej, w tym wykończenie pasów między kondygnacyjnych powinny być nierozprzestrzeniające ognia (NRO), niekapiące i nieodpadające pod wpływem ognia.

Strefa pożarowa PM Q<500MJ/m² – wymagana klasa odporności pożarowej, zgodnie z §212 ust.7: „C”

Klasa odporności pożarowej elementów budynku:

Klasa odporności pożarowej budynku	Główna konstrukcja nośna	Konstrukcja dachu	Strop	Ściana zewnętrzna Pasy między kondygnacyjne	Ściana wewnętrzna	Przekrycie dachu
"C"	R 60	R 15	R E I 60	E I 30 (o ↔ i)	E I 15 ⁴⁾	R E 15

Elementy budynku wymienione wyżej, w tym wykończenie pasów między kondygnacyjnych powinny być wykonane jako nierozprzestrzeniające ognia (NRO), niekapiące i nieodpadające pod wpływem ognia.

1.10.4 INFORMACJA O WYSTĘPOWANIU ZAGROŻENIA WYBUCHEM, W TYM INFORMACJA O POMIESZCZENIACH ZAGROŻONYCH WYBUCHEM ORAZ STREF ZAGROŻENIA WYBUCHEM W PRZESTRZENI ZEWNĘTRZNEJ

Nie występują pomieszczenia ani strefy zagrożenia wybuchem.

1.10.5 USYTUOWANIE Z UWAGI NA BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE, W TYM INFORMACJA O ODLEGŁOŚCIACH OD SĄSIADUJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH, DZIAŁEK LUB TERENÓW ORAZ PARAMETRACH WPŁYWAJĄCYCH NA ODLEGŁOŚCI DOPUSZCZALNE

Odległość od sąsiadującej zabudowy:

w kierunku południowym: > 8m

w kierunku północnym: zameczek >8m

w kierunku wschodnim: >8m

w kierunku zachodnim: >8m

Odległość od najbliższej granicy działki budowlanej >4 m.

Wymagane odległości od ścian niebędących ścianami oddzielenia pożarowego budynków na sąsiednich działkach budowlanych wynoszą >8 m. Budynek usytuowany w odległościach zgodnych z §271WT od granic działek i obiektów sąsiednich.

1.10.6 INFORMACJA O PRZYGOTOWANIU OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH, W TYM INFORMACJA O:

1.10.6.1 DROGACH POŻAROWYCH I DOJŚCIACH DLA EKIP RATOWNICZYCH

Dostęp do projektowanego budynku zapewnia ulica Krasińskiego.

Do obiektu nie jest wymagane jest doprowadzenie drogi pożarowej (budynek niski, strefa ZL III). Nie projektuje się zmian w istniejącym zagospodarowaniu. Dojścia do budynku istniejącymi ścieżkami i alejkami parkowymi.

Szczegóły wg rysunku PZT.

1.10.6.2 ZAOPATRZENIA W WODĘ DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA POŻARU, W TYM WYMAGANEJ ILOŚCI WODY DO CELÓW PRZECIWOPOŻAROWYCH, HYDRANTÓW ZEWNĘTRZNYCH LUB INNYCH PUNKTÓW POBORU WODY ORAZ STANOWISK CZERPIANIA WODY WRAZ Z DOJAZDAMI DLA POJAZDÓW POŻARNICZYCH

Dla projektowanej inwestycji wymagane jest zapewnienie wody do celów przeciwpożarowych, min. 20 dm³/s łącznie z co najmniej dwóch hydrantów o średnicy 80 mm lub 200 m³ zapasu wody w przeciwpożarowym zbiorniku wodnym. Wymaganą ilość wody zapewnią istniejące na działce hydranty zlokalizowane w odległości mniejszej niż 75 m od chronionego budynku (lokalizacja i parametry wskazane na projekcie zagospodarowania terenu). Wymagana wydajność hydrantu 10 dm³/s.

1.10.6.3 INFORMACJA O ROZWIĄZANIACH ZAMIENNYCH W STOSUNKU DO WYMAGAŃ OCHRONY PRZECIWOPOŻAROWEJ, ZASTOSOWANYCH NA PODSTAWIE ZGODY O KTÓREJ MOWA W ART. 6c pkt. 1 lub 2 USTAWY Z DNIA 24.08.1991r. O OCHRONIE PRZECIWOPOŻAROWEJ, W ZAKRESIE ROZWIĄZAŃ OBJETYCH PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU

Nie projektuje się rozwiązań zamiennych.

1.11 INFORMACJA NA TEMAT ODSTĄPIENIA OD PROJEKTU BUDOWLANEGO

Zgodnie z artykułem 36a Ustawy Prawo Budowlane dopuszcza się nieistotne odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlanego. Odstąpienie nie może dotyczyć: zakresu objętego projektem zagospodarowania działki lub terenu; charakterystycznych parametrów obiektu budowlanego: kubatury, powierzchni zabudowy, wysokości, długości, szerokości i liczby kondygnacji, zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne; zmiany zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części; ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu oraz nie może wymagać uzyskania opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów, wymaganych przepisami szczególnymi.

Kwalifikacji każdego zamierzonego odstąpienia dokonuje projektant.

Zakazuje się jakiegokolwiek odstępstwa od projektu bez akceptacji projektanta.

2 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U. 2025 poz. 418)

OŚWIADCZAM

że projekt zagospodarowania terenu

**"Termomodernizacja budynku Oficyny Pałacowej, wchodzącej w skład zespołu
zabytkowych budynków Muzeum Romantyzmu w Opinogórze".**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

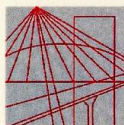
ARCHITEKT PIOTR JAŃSKI – PROJEKTANT
uprawnienia do projektowania w specjalności
architektonicznej bez ograniczeń nr W/07/2012

.....
Projektant

imiona i nazwiska osób posiadających uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności opracowujących poszczególne części
projektu budowlanego

SPECJALNOŚĆ	PROJEKTOWAŁ/OPRACOWAŁ	SPRAWDZIŁ
KONSTRUKCJA	MGR INŻ. JULIUSZ BANASZAK uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno- budowlanej bez ograniczeń nr WKP/0017/PWOK/23	MGR INŻ. MARCIN WOJTKOWIAK uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń nr WKP/0219/POOK/04

miejsce i data sporządzenia projektu: Wrocław 2025-09-04,

2.1 KOPIE DECYZJI O NADANIU UPRAWNIEN BUDOWLANYCH I ZAŚWIADCZENIA Z IZB

WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-KP-KW-0054-0055-41/2023

Poznań, dnia 20 czerwca 2023 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 551) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3, 4 i 4c pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 2 oraz art. 15a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan
Juliusz Banaszak

magister inżynier
kierunek: Budownictwo
urodzony dnia 26 października 1991 r. Poznań
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0017/PWOK/23

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2023 r. poz. 775 z późn. zm.) zwanej dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jerzy Witczak:.....

mgr inż. Renata Makowska:.....

mgr inż. Jacek Weiss:.....

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1,2,3,4 i 5 oraz art. 13 ust.3 i 4 ustawy Prawo budowlane

Pan Juliusz Banaszak jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Zgodnie art. 15a ust. 4 ustawy Prawo budowlane niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania konstrukcji obiektu oraz kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jerzy Witczak:.....

mgr inż. Renata Makowska:.....

mgr inż. Jacek Weiss:.....

Otrzymują:

1. Pan Juliusz Banaszak
2. Okręgowa Rada Izby
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-6XR-PYL-9M7 *

Pan Juliusz Banaszak o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0234/23
adres zamieszkania ul. Ogrodowa 12/3, 63-400 Ostrów Wielkopolski
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.)

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Opisany w załączniku 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

WOIIB-OKK-KP-7131-14/03/2004

Poznań, dnia 08 grudnia 2004 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
otrzymuje

Pan
Marcin Wojtkowiak
inżynier
kierunek: Budownictwo
urodzony dnia 16 lutego 1976 r. w Jarocinie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny WKP/0219/POOK/04

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu na podstawie wniosku o nadanie uprawnień budowlanych z dnia 11 lutego 2003 r., protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 19/OKK/04 z dnia 08 grudnia 2004 r. stwierdziła, że Pan Marcin Wojtkowiak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

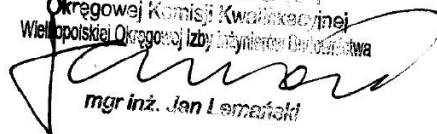


Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

Przewodniczący – mgr inż. Jan Lemański:
Członek Komisji – mgr inż. Marian Karcz:
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:

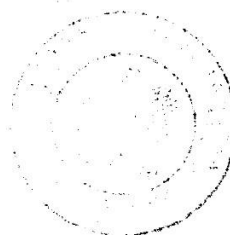
Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Marcin Wojtkowiak jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (w tym także drogowej i mostowej) do:

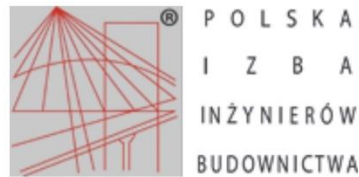
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Jan Lemański

Otrzymują:

1. Pan Marcin Wojtkowiak
63-200 Jarocin
ul. Węglowa 10
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WKP-KJD-A7N-9KM *

Pan Marcin Wojtkowiak o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0147/05
adres zamieszkania ul. Agnieszki Osieckiej 44, 63-400 Ostrów Wielkopolski
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-04 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.)

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



3 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Numer	Nazwa
K.1	WZMOCNIENIE STROPU
K.2	KONSTRUKCJA DACHU
K.3	MUREK OPOROWY - POZ. M01